تكنولوجيا انتاج الخضر فى الصوب

تأليف

أ.د. سيد فتحى السيد

استاذ الخضر

كلية الزراعة – جامعة القاهرة

المقدمة

يسعدني أن أقدم الكتاب الثانى فى سلسلة زراعة الخضر فى الحقول المكشوفة والمحمية تحت ظروف الأراضى الصحراوية. وهذا الكتاب بعنوان تكنولوجيا انتاج الخضر داخل الصوب والانفاق فى الاراضى الصحراوية, وهو يتكون من احدى عشر فصلا, منها سبعة فصول عن إنتاج بعض محاصيل الخضر فى الصوب وتحت الأنفاق. وهذه المحاصيل هي الكنتالوب, والخيار, والطماطم, والفلفل, والباذنجان, والفاصوليا, والبامية. وثلاثة فصول عن إنتاج البطيخ, والكوسة, والفراولة تحت الأنفاق البلاستيكية, هذا بالإضافة الى فصل يتضمن افات العائلة القرعية وطرق مقاومتها.

وأتمنى أن يحوز كتابي هذا رضاء جميع المهتمين بالزراعات المحمية من منتجين ودارسين في مصر والوطن العربي فهو ثمرة العمل فى هذا المجال لأكثر من عشرين عاما, وهو يعتمد أساسا على خبرة السنوات الطويلة التي عملت فيها في هذا المجال سواء في الاراضى الصحراوية المستصلحة في مصر, أو في المعاهد العلمية التي عملت بها في ألمانيا, واليابان, والولايات المتحدة الأمريكية . ألا أننى من ناحية أخرى فلقد استعنت ببعض المراجع الأجنبية, والعربية لشرح بعض النواحي الفسيولوجية التي تعطى تفسيرا لبعض النواحي العملية.

والله ولى التوفيق

المؤلف

2005/8/28

الفصل الأول

الكنتالوب

1-1 مقدمة

يتبع الكنتالوب نباتيا العائلة القرعية, وهو من المحاصيل التصديرية الهامة حيث يصدر إلى الكثير من الدول الأوروبية والعربية ويمتد موسم تصديره من أواخر شهر نوفمبر ويستمر حتى شهر مايو0 ولقد زرع كل من الكنتالوب الأملس والشبكي في مصر منذ 2400 قبل الميلاد0

يتبع الكنتالوب مجموعة أصناف القاوون الشبكي (***Cucumis melo*** var ***reticulates***) والتي تضم عدة طرز منها القاوون الامريكى (American cantaloupe or muskmelon) والطرز الايطاليه (Italian type) والطرز الفارسي (Persian type) , إلا أن جميع أصناف الكنتالوب التي تزرع في مصر تحت ظروف الزراعات المحمية تنتمي إلى طرز الجاليا (Galia type) والتي تتميز بوجود شبك على الثمار ولون اللحم الأخضر وانفصال الثمار طبيعيا عن العنق عند النضج0

وجدير بالذكر أن القاوون يضم أصناف نباتية أخري وهي **:**

الصنف النباتي ***C.m***.var ***cantaloupensis*** وهي التي يتبعها طرز الشارانتيز (Charantis type) وهي تنتج ثمار ملساء أو خشنة, مضلعة, لا تنفصل طبيعيا عن العنق عند النضج

الصنف النباتى ***C.m*** var ***indorous*** وهو يضم عدة طرز أهمها:

شهد العسل (Honey Dew) وهى ذات قشرة ملساء شديدة الصلابة

الكاسابا (Casaba) وهي عبارة عن ثمار ذات جلد خشن مجعد غير شبكي يتحول من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر عند النضج

الكناري (Canary) ويتميز هذا الطراز بتكوين ثمار ملساء أو قليلة التجعد تتحول من اللون الأخضر إلى الأصفر الزاهي عند النضج

البيل دي سابو (Piel de Sapo) وهي ثمار بيضاوية كبيرة مبرقشه من الخارج باللون البرتقالي والأخضر

الصنف النباتي ***C. m.*** var ***aegyptiacus***

ويتبع هذا الصنف مجموعة من أصناف الشمام وهي التي تكون ثمارها طويلة أو بيضاوية,

صفراء لها رائحة مميزة

2-1 القيمة الغذائية

تحتوى كل 100 جرام من ثمار الكنتالوب الطازجة على العناصر الغذائية التالية:

93.7 % ماء، 20 سعر حراري ، 4.5 جم كربوهيدات, 0.5 جم بروتين,.0,18 جم دهون, 0.43 جم ألياف, 2245 وحدة دولية من فيتامين أ, 31 ملليجرام من فيتامين ج, 0.66 ملليجرام فيتامين B_1, 0.04 ملليجرام فيتامين B_2, 0.6 ملليجرام نياسين, 20 ملليجرام كالسيوم, 16ملليجرام فوسفور, 250 ملليجرام بوتاسيوم, 12 ملليجرام صوديوم, 0.07 ملليجرام ماغنسيوم (عن Salunkhe & Kadam, 1989, Needon, 1983) .

3-1- الوصف النباتي

الجذر:

الجذر الرئيسي يمتد لمسافة 1 متر في التربة كما تمتد الجذور الجانبية لمسافة 5-6 متر في الزراعات البعليه (اى التي لا تروى إلا رية الزراعة كما فى زراعة الخنادق) إلا أن الجذور تكون سطحية عند استخدام الري بالتنقيط .

الساق:

الساق زاحفة تمتد ما بين 1.5 إلى 3 أمتار ويعطى 4-5 فروع أولية تنمو بنفس طول الساق الرئيسية, ينمو عليها فروع ثانوية, الساق مستديرة المقطع ويحمل محاليق غير متفرعة مقابله للأوراق .

الأوراق:

الأوراق بسيطة شبه مستديرة مفصصة إلى 3-5 فصوص تحمل بالتبادل على الساق.

الأزهار :

يحمل النبات الواحد إما أزهار مذكرة وأخري خنثي اى تكون Andromonoecious كما في الأصناف الأمريكية, أو أزهار مذكرة وأخري مؤنثة اى تكون وحيده المسكن, وحيده الجنس (monoecious) كما في الأصناف الأوروبية0 وتحمل الأزهار في إبط الأوراق إلا أن الأزهار المؤنثة او الخنثى تحمل مفردة في آباط الأوراق بينما تحمل الأزهار المذكرة في مجاميع تتكون من 3-5 أزهار0 من ناحية أخري فان العقد التي تتكون عليها الأزهار المذكرة تفوق كثيرا العقد التي تتكون عليها الأزهار المؤنثة او الخنثى. زيادة على ذلك فأن نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة او الخنثى يتوقف أيضا على الصنف والتفاعل بين الحرارة والضوء وعلى استخدام منظمات النمو, حيث

يسبب النهار الطويل والحرارة المرتفعة واستعمال حمض الجبريلين زيادة في الأزهار المذكرة بينما يؤدى النهار القصير ودرجات الحرارة المنخفضة واستخدام الاوكسينات إلى زيادة أعداد الأزهار الخنثى او المؤنثة. ولقد وجد كذلك علاقة بين حجم المجموع الخضري للنبات وميعاد ظهور الأزهار المؤنثة او الخنثى وبين حجم المجموع الخضري والنسبة الجنسية فالأصناف التي تعطى مجموع خضري قوى يتأخر فيها ظهور الأزهار المؤنثة او الخنثى كذلك فإن نسبة الأزهار المؤنثة إلى المذكرة تزيد على الساق الرئيسة للنبات مقارنة بالأفرع الجانبية وكذلك على قاعدة النبات مقارنة بقمة النبات.

التلقيح :

تقوم الحشرات وخاصة النحل بإتمام عملية التلقيح في الكنتالوب حتى في الأصناف التي تحمل أزهار خنثى لعدم توافق انتشار حبوب اللقاح مع ميعاد استقبال الميسم لحبوب اللقاح, او لعدم إنتاج حبوب لقاح كافية من الزهرة الواحدة او نظرا للزوجة حبوب اللقاح, ويسبب الانخفاض الشديد في درجات الحرارة نقصا شديدا في حبوب اللقاح المنتجة مما يسبب انخفاضا كبيرا في معدل التلقيح حتى في وجود النحل مما يستلزم معه رش الأزهار المؤنثة بالاوكسينات مثل (4CPA) او بالسيتوكايتين (مثل البنزايل ادنينين) لزيادة نسبة عقد الثمار. ويعتبر التلقيح الطبيعى هو الوسيلة الوحيدة لإنتاج ثمار منتظمة الشكل كبيرة الحجم في ظل وجود نمو خضري مناسب0

الثمار والبذور :

ثمرة الكنتالوب التابعة لطرز الجاليا عنبه تتميز بوجود شبكة خارجية عليها يختلف حجمها باختلاف الأصناف0 وتتميز الثمار بتكوين طبقه انفصال (Abscission layer) عند موضع انفصال عنق الثمرة وذلك عند اقتراب الثمرة من النضج. وتعتبر بداية تكوين طبقه الانفصال مع تمام تكوين الشبكة على السطح الخارجى للثمار من أهم علامات نضج ثمار الكنتالوب. وتحتوى الثمرة الواحدة على 400- 600 بذرة, والبذور بيضاوية الشكل طرفها المشيمى مدبب والطرف الأخر مستدير ولونها اصفر كريمي ويحتوى الجرام الواحد على حوالي 25-30 بذرة, وتحتفظ البذور بحيوتها لمدة 5 سنوات.

1-4- الاحتياجات البيئية:

1-4- 1- الحرارة:

يعتبر الكنتالوب من المحاصيل المحبة للجو الدافئ, وتتراوح أفضل درجة حرارة للإنبات من 25 –30˚م حيث يستغرق الإنبات من 4-5 أيام, بينما يقل الإنبات بانخفاض درجات

الحرارة عن ذلك0 كما يتوقف الإنبات عند درجة حرارة اقل من˚15م. وأفضل درجة حرارة للنمو الخضري˚29م نهارا و˚21م ليلا. كما يسرع نضج الثمار عند درجة حرارة من 25 –˚30م0 انخفاض درجة الحرارة إلى˚18م يؤدى إلي انخفاض سرعة النمو وقصر السلاميات, إلا أنه يسرع من ظهور الأزهار المؤنثة ويزيد من أعدادها كما تكون الثمار المتكونة صغيره الحجم ويتأخر نضجها مع ارتفاع محتواها من السكر0 إما انخفاض درجة الحرارة الى˚14م فان ذلك يسبب توقف النباتات عن النمو لعدم مقدرة الجذور على امتصاص الماء والعناصر الغذائية تحت هذه الظروف, مما يتسبب عنه تساقط الأزهار المتكونة0 لذلك يوصى بتغطية التربة بالبلاستيك تحت هذه الظروف لرفع درجة حرارة التربة, وبالتالي زيادة قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر من التربة والمساعدة على النمو الطبيعى للنباتات0 من جهة أخري فان ارتفاع درجة الحرارة عن˚30م يؤدى الى سرعة النمو واستطالة السلاميات وكبر حجم الثمار وتسرع من نضجها, كما تتلون قشرة الثمار باللون الأصفر بسرعة, ولكن يضعف تكوين الشبك نظرا لتوزيعها على مساحة أكبر من سطح الثمرة وتتكون فجوه داخل الثمرة ويقل محتوى الثمار من السكر وتقل صلابة الثمار0

1-4- 2- الضوء :

الإضاءة الجيدة ضرورية لنمو النباتات نتيجة لزيادة معدل التمثيل الضوئى, وبالتالي تكوين الكربوهيدرات وزيادة حجم الثمار وزيادة محتواها من السكريات, بينما تسبب قلة الإضاءة الى صغر حجم الثمار وانخفاض نسبة السكر بها. من ناحية أخري فان الإضاءة الشديدة تسبب إصابة الثمار بلفحة الشمس0

1-4- 3- الرطوبة النسبية:

أفضل درجة رطوبة جوية هى التي تتراوح بين 50-60% وذلك لان توفر هذه الرطوبة في وجود درجات الحرارة المناسبة تسبب إعطاء نمو خضري مع تكوين شبكة جيده على الثمار مع زيادة صلابة الثمار0 من ناحية أخري فأن انخفاض الرطوبة الجوية يسبب تساقط الأزهار, بينما تسبب الرطوبة الجوية المرتفعة انتشار الأمراض الفطرية على المجموع الخضري وموت الأوراق وبالتالي انخفاض معدل البناء الضوئى, مما يتسبب عنه صغر حجم الثمار ورداءة طعمها0

1-4- 4- الرياح :

تسبب الرياح الشديدة المحملة بالرمال الناعمة الى حدوث خدوش وجروح للثمار

والأوراق والى موت الأوراق وتساقط الثمار الصغيرة وانتشار العنكبوت الأحمر, مما يتسبب عنه نقص كبير في المحصول وجودته0



شكل (1-1) : تأثير الرياح على نباتات الكنتالوب

1-4- 5- التربة المناسبة:

تجود زراعة الكنتالوب في الاراضى الرملية التي لم يسبق زراعتها من قبل. كما تجود في ألأرض التي تركت بدون زراعة لمدة لا تقل عن 3 سنوات بشرط أن لا يكون تم زراعتها كنتالوب قبل ذلك0 كما يشترط خلو الأرض من الأمراض الفطرية والنيماتودا0 وأفضل pH بين 6-6.5 ولا تتأثر النباتات عند زراعتها في الاراضى الجيرية بشرط الاهتمام بالتسميد العضوي والفوسفاتى مع إضافة الحديد والزنك والمنجنيز. كما تتحمل النباتات ملوحة التربة حتى 2.2 ملليموز0 وترتفع نسبة السكر في الثمار عند هذا المستوى من الملوحة إلا أن حجم النباتات والثمار تقل بارتفاع الملوحة عن ذلك ليصل الانخفاض الى حوالي 20% عند ملوحة 6.4 ملليموز, والى 50 % عند ملوحة 9.1 ملليموز 0



شكل (2-1) : تأثير الملوحة على نباتات الكنتالوب

1-5- الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية

1-5-1-ميعاد الزراعة :

يمكن زراعة بذور الكنتالوب مباشرة في الأرض المستديمة في الفترة من منتصف نوفمبر حتى منتصف يناير0 ويعاب على الزراعة المبكرة في منتصف نوفمبر صغر حجم المجموع الخضري والصغر الملحوظ لحجم الثمار مع فرصه انتشار البياض الزغبى والإنثراكنوز, إلا أن سعر الثمار يكون مرتفع نتيجة لظهور الثمار في نهاية شهر فبراير0 ويزداد حجم الثمار كما يزداد المحصول بتأخير الزراعة إلا أن سعر المنتج يقل أيضا0 وعلى ذلك فان أفضل ميعاد للزراعة من حيث حجم الثمار وسعرها هو منتصف ديسمبر 0

1-5-2- الأصناف :

يعتبر طرز الجاليا من الأصناف الشائع استعمالها تحت الأنفاق سواء للاستهلاك المحلى او للتصدير وتتميز جميعا بأن تكون الثمار مستديرة الى بيضاوية ذات لون اصفر كريمى ولها شبكة من الخارج واللحم أخضر فاتح ويتراوح نسبة السكر في الثمار من 13-15%0

وأهم الأصناف الشائع استعمالها تحت الأنفاق وجميعها هجن هى

باسبورت Passport

النمو الخضري محدود داخل الأنفاق ولذلك يمكن زراعة 10الاف نبات للفدان ويمكن ان يصل محصوله إلى 30 طن حيث يتراوح وزن الثمرة من 0.750 إلى 1.3 كجم من أكثر الأصناف تبكيرا حيث تنضج ثماره بعد 80-90 يوم من الزراعة وهذا يمثل حوالي 20 يوما تبكيرا مقارنة بالأصناف الأخرى, لحم الثمرة سميك (3.7 سم) والسكر مرتفع بها (11%) , إلا أنه يعاب على الثمار عدم تحملها للتخزين فترة طويلة وان الشباك تضمحل عند زيادة النضج0

ريجال Rigal

يشبه الصنف باسبورت في النمو الخضري المحدود لان سلامياته قصيرة ولذلك يمكن زراعة 10الاف نبات للفدان محصوله اقل من باسبورت (28 طن / فدان) وزن الثمرة من 0.650 إلى 1.1 كجم كما أنه متأخر قليلا عن باسبورت, ولحم الثمرة ليس سميكا (2.5 سم) إلا أنه يمتاز بصلابة الثمار وتحمله للبياض الدقيقى ولسلاله من الفيوزاريم 0

جاليا Galia

أول صنف ادخل للزراعة تحت الأنفاق في مصر, نموه الخضري قوى نسبيا, متوسط

التبكير, اللحم متوسط السمك (3سم) , نسبة السكر 12%, ومتوسط وزن الثمرة من 0.750 إلى 1.1كجم, المحصول من 12 طن منه 6 طن صالحة للتصدير الثمار تتحمل الشحن ومقاومة لسلاله من فطر البياض الدقيقى0

بريمال Primal

يشبه الصنف جاليا في صفاته من حيث التبكير وحجم الثمار إلا ان حجم الثمار قد يصل إلى 1.5 كجم مما يزيد من المحصول الى17 طن منه 9 طن قابله للتصدير, كما أن سمك اللحم أكبر من جاليا (3.5 سم) , متحمل لسلالتين من الفيوزاريم ومتحمل للإصابة بالبياض الدقيقى

رافيجال Rafigal

يمتاز عن جاليا وبريمال في حجم المجموع الخضري وتحمله للإصابة بفيرس موزايك الخيار, إلا أنه متأخر أسبوع في النضج عن جاليا, وزن الثمرة من 0.750 إلى 1.1كجم, المحصول حوالي 12 طن منه 6 طن صالحة للتصدير, والثمار تتحمل الشحن

عرفه Arava

يمتاز عن جاليا في كبر حجم الثمرة وانه صنف مبكر عن جاليا, حيث أنه ينضج بعد حوالي 105 يوم من الزراعة, متحمل للبياض الدقيقى, إلا أنه يعيبه كبر مساحة الطرف الزهري للثمرة التي تظهر في شكل سرة للثمرة, المحصول حوالي 17 طن 0

فادو Fado

نبات نموه الخضري قوى جدا, ذو سلاميات قصيرة, مبكر في الإنتاج (15 يوما عن الجاليا) . الثمار كروية صفراء ذات شبكة مكتملة تزن الثمرة 0.8 – 1.2 كجم. اللب أخضر وذو محتوى عالى من السكر.

1-5-3- كمية التقاوى:

يحتاج فدان الأنفاق من 200 – 350 جم بذور حسب الصنف فكلما كان حجم المجموع الخضري للنبات محدودا كلما زاد عدد النباتات في الفدان ليصل إلى 10 آلاف نبات بدلا من 5 آلاف نبات كما هو الحال عند زراعة الصنف باسبورت وريجال0 كما تختلف كمية التقاوى باختلاف طريقة الزراعة حيث تقل بزراعة الشتلات وتزداد في حالة الزراعة بالبذرة في الحقل مباشرة. وعموما يفضل استخدام الشتلات المنتجة في صوانى الزراعة المحتوية على 84 عينا وخاصة عند انخفاض درجات الحرارة وقت الزراعة, ولتجنب الترقيع وعند انتشار الحشرات والحيوانات القارضة في الحقل وللحصول على محصول مبكر0 ويشترط ان تحتوى الشتلات على صلية وجذور كاملة لعدم استطاعة النبات تكوين

جذور عرضية عند موت الجذر الوتدى للنبات عند اقتلاع الشتلات من صوانى الزراعة .

1-5-4-إنتاج شتلات الكنتالوب داخل الصوب :

لإنتاج شتلات الكنتالوب يتبع الخطوات المذكورة سابقا في الفصل الخامس الخاص بإنتاج الشتلات مع ملاحظة الاتى:

1. ان يتكون مخلوط الزراعة من بالة بيت موس غير مخصب (وزن البالة حوالي 50 – 60 كجم) يضاف إليها كمية مساوية من الفرمكيوليت (حوالي 50 كجم) بالإضافة إلى 300 جم سوبر فوسفات أحادى, 100 جم سلفات بوتاسيوم, 150 جم نترات نشادر جيري, 16 جم سلفات ماغنسيوم, 50 مل او 50 جم سماد ورقى غنى بالعناصر الصغري, 4 كجم كربونات كالسيوم (بودرة بلاط) , و50 جم بنلت أو أي مبيد فطري أخر.
2. أن يتم وضع البيت موس أولا على شريحة بلاستيك نظيفة ثم تضاف المواد السابقة كل على حدة في صورة محلول مع التقليب مع الخلط الجيد بعد إضافة كل مادة. ويجب عدم الإسراف في إضافة الماء إلى خلطه الزراعة والاكتفاء بأن تكون الرطوبة النهائية للخلطة تسمح بانسياب الماء منها بصعوبة عند اخذ جزء من الخلطة ووضعها في راحة اليد ثم الضغط عليها جيدا. تغطى البيئة بعد ذلك ثم تترك لليوم التالي لضمان تجانس الماء بها. تعبأ الصوانى النظيفة بعد ذلك بتلك الخلطة مع عدم الضغط عليه0
3. ان تستخدم صوانى الفوم المحتوية على 84 عينا لإنتاج الشتلات لما تمتاز به هذه الصوانى من إنتاج شتلات قوية ذات مجموع جذري قوى متماسك مع بيئة الزراعة
4. ان ترص الصوانى على حوامل داخل الصوبة والتي يجب أن تكون بارتفاع 90 – 100 سم فوق سطح. ومن أهم فوائد حوامل صوانى الزراعة هو منع خروج الجذور من الثقوب وعدم تمزقها عند أخراج الشتلات للزراعة, حيث أن جميع نباتات هذه العائلة ليس لها مقدرة على تكوين جذور عرضية عند موت الجذر الوتدى, وبالتالي فان تمزق جذور الشتلات عند اقتلاعها من صوانى الزراعة يعنى موت هذه الشتلات0 من ناحية أخري فان وضع صوانى الزراعة فوق الحوامل يمنع مهاجمة الحشرات القارضة للشتلات0
5. يجب رش الشتلات بانتظام كل 7 أيام بمبيد فطري مناسب للوقاية من أمراض البياض الزغبى والبياض الدقيقى والإنثراكنوز0
6. يجب حماية الشتلات من اى إصابة حشرية وخاصة المن والذبابة البيضاء اللذان

يسببان انتشار الأمراض الفيروسية0

7. قبل الشتل بحوالي3 – 4 أيام يمنع الري نهائيا عن الشتلات حتى تتأقلم جيدا0
8. تسقى الشتلات بمحلول مبيد فطري مثل توبسين ام بتركيز 1 جم / لتر قبل الشتل بيوم مع ري الشتلات في نفس يوم نقل الشتلات وزراعتها0
9. يجب أن تحتوى الشتلات على ورقتين الى ثلاث أوراق حقيقية عند الشتل ويكون ذلك غالبا بعد 21 - 25 يوم من زراعة البذور حسب درجة الحرارة0

1-5-5 إعداد الأرض والزراعة:

يتم إعداد الأرض للزراعة كما سبق ذكره مع الاهتمام بالتسميد العضوي وضرورة تغطية المصاطب بالبلاستيك الأسود لما له من فوائد بالنسبة للتبكير في الإنتاج لمدة تصل الى 15 يوم وزيادة المحصول المبكر لحوالي الضعف, والكلى بنسبة 25% على الأقل نظرا لزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حول النبات ورفع درجة حرارة التربة, وبالتالي رفع معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية وتقليل نسبة التالف من الثمار نظرا لعدم ملامسة الثمار للتربة وبالتالي حمايتها من الأعفان, فضلا عن الحد من نمو الحشائش والحد من ظهور الأملاح على سطح التربة والتقليل من غسيل النيتروجين في التربة0

تتم الزراعة بمعدل نبات واحد لكل 50 سم وعلى جانب وأحد من خرطوم الري ما عدا صنفي باسبورت وريجال والذى يفضل زراعة بذورهما على جانبى الخط (اى ضعف الكثافة النباتية) نظرا لان النمو الخضري يكون محدود وخاصة عند انخفاض درجة الحرارة 0 وكما هو معروف يجب أن تبعد النباتات مسافة 5-10 سم عن خرطوم الري وان تروى الأرض قبل وبعد الزراعة مباشرة, وان يتم تغطية النفق بالبلاستيك الشفاف عقب الزراعة مباشرة علي أن يظل النفق مغلقا لمدة أسبوعين على الأقل 0

1-5-6- عمليات الخدمة تحت النفاق

1-5-6-1- التهوية

تعتبر التهوية من العوامل الهامة في إنتاج الكنتالوب وذلك لان النباتات شديدة الحساسية للإصابة بالأمراض الفطرية مثل البياض الزغبى والإنثراكنوز والتي تنتشر عند ارتفاع الرطوبة النسبية داخل النفق0 كما أن فتح النفق من العوامل الرئيسية لدخول الحشرات وخاصة النحل لإجراء عملية التلقيح0 وعموما ينصح بالتهوية ابتداء من تكوين 4-5 ورقات علي أن تكون فتحات التهوية قليلة جدا في هذه المرحلة علي أن يزيد أعداد وأحجام هذه الفتحات بزيادة حجم النباتات0 ويجب أن تكون التهوية في الأيام المشمسة الخالية من

الرياح فقط وذلك للتخلص من الرطوبة الزائدة وللسماح للحشرات بدخول النفق للقيام بعملية التلقيح ويراعى تغطية الأنفاق بعد العصر لحبس الحرارة داخل النفق0

1-5-6-2- الري

يلعب الري دورا هاما في إنتاج النباتات نظرا لتأثير الري على نمو النباتات ونمو الثمار ونوعيتها0 وتعتبر نباتات الكنتالوب شديدة الحساسية للري حيث أن زيادة رطوبة التربة تعتبر عاملا رئيسيا في تعفن الجذور وموت النباتات بسبب زيادة انتشار أمراض التربة0 وزيادة الرطوبة الأرضية في المراحل الأولى لتكوين الثمار يسبب تشقق الثمار, اما زيادة الرطوبة الأرضية أثناء نضج الثمار فأنه يؤدى الى خفض نسبة السكريات في الثمار وتأخر نضجها وزيادة احتمال إصابة الثمار بأعفان التربة0 من ناحية أخري فأن عدم الانتظام في الري يسبب تشقق الثمار ثم إصابتها بأعفان التربة 0

ومن الأمور الهامة التي يجب ملاحظتها عند ري الكنتالوب هى:

- تعطيش النبات عند تكوين الورقتين الحقيقيتين الأوليتين وذلك لتشجيع تعمق الجذور في التربة وللمساعدة على تحمل النباتات للعطش بعد ذلك0
- تقليل الماء أثناء نضج الثمار لزيادة نسبة السكريات بها 0

ويبدأ معدل الري (عقب فترة التعطيش) في مرحلة تكون 2-3 من الأوراق الحقيقية بحوالي 5 م3 يوميا تزداد تدريجيا حتى تصل الى 15-20 م3 / يوم أثناء فترة التزهير ثم تنخفض ابتداء من الأسبوع السادس او السابع بعد الزراعة لتصل الى حوالي 10م3 يوميا وذلك أثناء نمو ونضج الثمار0

1-5-6-3- التسميد

يجب الاهتمام بالتسميد النيتروجينى والفوسفاتى أثناء الفترة الأولى من نمو النباتات وحتى تصل النباتات الى التزهير وذلك للحصول على مجموع خضري وجذري قوى ثم الاعتدال في التسميد النيتروجينى بعد ذلك حتى لا تتجه النباتات الى تكوين مجموع خضري كبير يملأ النفق مما يسبب انتشار الأمراض الفطرية، فضلا عن انخفاض معدل عقد الثمار0 من ناحية أخري يجب الاهتمام بالتسميد الفوسفاتى والبوتاسى أثناء نمو ونضج الثمار لتكوين ثمار كبيرة صلبة ذات محتوى مرتفع من السكريات0

بالنسبة للتسميد النيتروجينى فانه يجب استخدام سلفات النشادر كمصدر للنيتروجين أثناء إعداد الأرض للزراعة وأثناء النمو الخضري حتى التزهير كما يمكن استبدال سلفات النشادر باليوريا عند انخفاض درجات الحرارة أو معدل نمو النباتات قبل التزهير, ثم يتم إضافة النيتروجين بعد ذلك في صورة نترات نشادر0 كما يجب إضافة نترات الجير

منفردا مرة واحدة في الأسبوع أثناء نمو ونضج الثمار حتى لا تصاب الثمار بظاهرة عفن الطرف الزهري0

بالنسبة للفوسفور فهو كما معروف فانه يضاف في صورة سوبر فوسفات الكالسيوم أثناء إعداد الأرض للزراعة ثم يضاف في صورة حمض فوسفوريك بعد ذلك أثناء المراحل المختلفة للنمو الخضري والإثمار0

وعموما يحتاج فدان الكنتالوب المنزرع تحت الأنفاق البلاستيكية الكميات الآتية من الأسمدة الكيماوية 110 كجم نيتروجين, 65 كجم فوسفورP_2O_5 , 125 كجم بوتاسيوم K_2O يمكن تقسيمها كما يلى :

أولا أثناء إعداد الأرض للزراعة

20كجم نيتروجين , 30 كجم فوسفورP_2O_5, 25 كجم بوتاسيوم K_2O

ثانيا أثناء النمو الخضري (حوالي 35 يوما)

36 كجم نيتروجين , 18 كجم فوسفور P_2O_5, 18 كجم بوتاسيوم K_2O

ثالثا أثناء التزهير (حوالي 15 يوما)

5 كجم نيتروجين , 5 كجم فوسفورP_2O_5, 5 كجم بوتاسيوم K_2O

رابعا أثناء عقد ونمو الثمار (حوالي 30 يوما)

16 كجم نيتروجين , 4 كجم فوسفور P_2O_5, 24 كجم بوتاسيوم K_2O

خامسا أثناء نضج الثمار وجمعها (حوالي 70 يوما)

32 كجم نيتروجين , 8 كجم فوسفورP_2O_5, 48 كجم بوتاسيوم K_2O

ويراعى توزيع كميات السماد المخصصة لكل فترة من خلال شبكة الري بالتنقيط بحيث يتم إضافة الأسمدة ثلاثة أيام متتالية ثم الري فقط في اليوم الرابع حتى تغسل شبكة الري ولا يحدث انسداد في النقاطات 0

أما برنامج التسميد الذى أوصت به وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية (1996) لعروة الأنفاق من خلال مياه الري بالتنقيط

يتم التسميد بمعدل 4 مرات أسبوعيا مع مياه الري بالتنقيط بكميات الأسمدة التالية :

1- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات الى ما قبل التزهير مباشرة (من 7 – 60 يوم من الزراعة) يضاف في كل مرة 2 كجم سلفات نشادر, 0.5حمض فوسفوريك, 2 كجم يوريا, 4 كجم سلفات بوتاسيوم / فدان
2- مرحلة الأزهار وبداية عقد الثمار (60 – 75 من الزراعة) يضاف في كل مرة 2 كجم نترات نشادر, 0.5 كجم حمض فوسفوريك, 4 كجم سلفات بوتاسيوم /

للفدان

3- مرحلة النمو الثمري حتى قرب اكتمال نمو الثمار (75- 90 يوم من الزراعة) يضاف كل مرة 1.5 كجم سلفات نشادر, 5 كجم نترات نشادر, 0.5 كجم حمض فوسفوريك, 8 كجم سلفات بوتاسيوم / فدان

4- مرحلة اكتمال نمو الثمار قبيل حصاد الثمار (90 يوم من الزراعة حتى قبل الجمع بأسبوعين) يضاف في كل مرة 2 كجم نترات نشادر, 4 كجم سلفات بوتاسيوم

أما عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية 5 مرات أسبوعيا

1- مرحلة النمو الخضري : يتم إضافة سماد مركب 10 – 0.5 - 12 بمعدل 7 لتر / فدان

2- مرحلة التزهير والعقد : يتم إضافة سماد مركب 6 – 0.5 – 12 بمعدل 6 لتر/ فدان

3- مرحلة النمو الثمري : يستخدم سماد مركب 6 – 0.5 – 12 بمعدل 15 لتر / فدان

4- مرحلة نضج الثمار : يستخدم سماد مركب 8 – 0.5 – 12 بمعدل 6 لتر / فدان

طريق تحضير الأسمدة المركبة السائلة

1- لتحضير100 لتر من سماد مركب سائل (10 – 0.5 - 12) :

يوضع 50 لتر في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه :

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

5 كجم نترات نشادر

15 كجم سلفات نشادر

9 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال 0

2- لتحضير 100 لتر من السماد المركب السائل (6 – 0.5 – 12)

يوضع 50 لتر ماء في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

3.5 كجم نترات نشادر

12 كجم سلفات نشادر

2.5 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال 0

3- لتحضير 100 لتر من السماد المركب السائل (8 – 0.5 – 12)

يوضع 50 لتر ماء في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

5 كجم نترات نشادر

15 كجم سلفات نشادر

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال0

ويوصى عرفه وآخرين (2001) بتسميد فدان الكنتالوب بمعدل 100 كجم نيتروجين, 55 كجم فوسفور, 140 كجم بوتاسيوم علي أن يتم توزيع هذه الكمية من خلال الري بالتنقيط كما يلى:

1- نترات النشادر 33% (بمعدل 300 - 500 جم / م3 ماء)

2- حمض فوسفوريك 85% (بمعدل 100 – 150 جم / م3 ماء)

3- سلفات بوتاسيوم (بمعدل 600- 700 جم / م3 ماء)

4- سلفات ماغنسيوم (بمعدل 100 – 125 جم / م3 ماء)

حيث يتم التسميد 6 أيام كل أسبوع ويوم وأحد لغسيل الشبكة بدون تسميد, كما يوصى بإضافة العناصر الصغري مرة كل أسبوع في الشبكة بمعدل 250 جم / م3 من ماء الري

ويوصى مشروع استخدام ونقل بالتكنولوجيا الزراعية (ATUT 2001) بإضافة هذه

الكميات 4 مرات أسبوعيا مع مياه الري بالتنقيط :

مراحل النمو	سلفات نشادر كجم/ ف	يوريا كجم/ ف	نترات نشادر كجم/ ف	سلفات بوتاسيوم كجم/ ف	حمض فوسفوريك كجم/ ف	سلفات ماغنسيوم كجم / ف	معدل الري م3/ ف يوميا
من تمام الإنبات حتى بداية التزهير	2.5	2	-	5	0.5	0.8	3-5م3 7-10م3
مرحلة التزهير والعقد	2	-	2	5	0.5	0.8	10-12 م3
مرحلة النمو الثمري	2	-	6	8	0.5	0.8	12-15 م3
مرحلة نضج الثمار	-	-	2.5	4	-	0.5	10-12 م3

أعراض نقص العناصر الغذائية على الكنتالوب

1- النيتروجين

صغر مساحة الأوراق وتحول لون الأوراق الى لون أخضر باهت وتبدأ هذه الأعراض من الأوراق المسنة الموجودة في قاعدة النبات ثم تمتد الى الأوراق الأحدث ليعطى مظهر الضعف العام للنبات. الثمار المتكونة تكون صغيره ولونها باهت ومستدقة عند الطرف الزهري. في حالة النقص الشديد والمستمر تصفر الأوراق القاعدية ثم تموت0

2- الفوسفور

تتلون الأوراق بلون أخضر داكن مع تلون عروق الأوراق وخاصة السطح السفلى من الأوراق وأعناق الأوراق بلون ارجواني, كما تصبح الساق رفيعة متخشبة, تكون الجذور ضعيفة, ويتكون عدد قليل من الثمار التي يتأخر نضجها0

3- البوتاسيوم

تتلون حواف الأوراق القاعدية بلون اصفر يتحول بعد ذلك الى اللون البنى. تنمو الثمرة عند طرفها الزهري بينما تكون رفيعة عند طرفها المتصل بالساق مما يكسبها شكلا صولاجانيا0

4- الكالسيوم

تظهر أعراض نقصه على الأوراق الحديثة نظرا لبطء حركه الكالسيوم داخل النبات حيث تصبح الأوراق الحديثة شاحبة اللون ومتهدلة, ثم تتوقف حواف الأوراق عن النمو وتلتف الحواف لأسفل0

في حالة الثمار التي يكون لها سرة عند الطرف الزهري مثل صنف عرفه, تتلون هذه السرة باللون البنى نظرا لعدم وصول الكالسيوم لهذا الجزء من الثمرة

5- الماغنسيوم

يتلون نصل الأوراق المسنة والموجودة في قاعدة النبات باللون الأصفر بينما تظل العروق خضراء

6- المنجنيز

ظهور مساحات صفراء او بيضاء على نصل الأوراق الحديثة بينما تظل عروق الأوراق خضراء ويصغر حجم الأوراق الحديثة

1-5-6-4- تحسين عقد الثمار

نظرا لان عقد الثمار بكريا في الكنتالوب لا يتعدى 10% لذلك يجب توفير خلايا نحل بمعدل خليتين للفدان كى يتم تلقيح الأزهار والذى يتم خلال فتحات التهوية أثناء النهار أما عند الانخفاض الشديد في درجات الحرارة وقلة إنتاج حبوب اللقاح فيفضل رش الأزهار المؤنثة او الخنثى بأوكسين 4 CPA بتركيز 20 – 30 جزء في المليون في بعض الولايات الأمريكية يتم رش النبتات قبل التزهير مباشرة بالجبريللين بتركيز ما يساوى 2 جم للفدان, ثم إعادة الرش كل 10-15 يوما لزيادة العقد0

1-5-7- النضج والحصاد

ينضج الكنتالوب المنزرع تحت الأنفاق بعد حوالي 80- 100 يوم من زراعة الشتلات او 100-120 يوما من زراعة البذور (حسب الصنف) , وأهم علامات النضج لأصناف مجموعة الجاليا المنتشر زراعتها في مصر ما يلى :

أولا جمع الثمار للتصدير

1. اكتمال تكوين الشبك بجلد الثمرة مع تحول الشبك من المظهر الحاد الى المظهر

الناعم

2. تغير لون جلد الثمرة بين الشبك من اللون الأخضر الداكن الى اللون الأخضر الفاتح
3. ظهور شق حول عنق الثمرة عند موضع اتصال الثمرة بالساق وتعرف هذه المرحلة من النضج باسم مرحلة نصف الآنفصال0

وتعتبر ظهور علامات النضج السابقة دليلا على وصول الثمرة لمرحلة النضج وصلاحيتها للقطف بغرض التصدير

ثانيا جمع الثمار للاستهلاك المحلى

أما عند زراعة الكنتالوب بغرض الاستهلاك المحلى فأنه يفضل ترك الثمار على النباتات لعدة أيام أخري حتى تظهر العلامات الآتية :

1. ظهور شق يحيط أحاطه كاملة عند موضع اتصال الثمرة بالساق وتعرف هذه المرحلة من النضج باسم اكتمال الآنفصال0
2. اكتساب الثمرة رائحة عطرية مميزه0
3. تغير لون جلد الثمرة بين الشبك من اللون الأخضر المصفر الى اللون الأصفر0
4. بدء ليونة الثمار عند الطرف الزهري0

1-5-8- المحصول

يتراوح محصول الفدان من 10 طن في الزراعات المبكرة المنزرعة في منتصف نوفمبر حتى 20 طن عند الزراعة في منتصف يناير, وقد تصل الى 30 طنا للفدان في حالة تكثيف الزراعة, والاهتمام بالتسميد, والتهوية الجيدة للأنفاق0

1-6- زراعة الكنتالوب داخل الصوب البلاستيكية

1-6-1 ميعاد الزراعة المناسب

يزرع الكنتالوب في مصر في عروتين تحت الصوب وهما :

العروة الخريفية : وفيها يزرع الكنتالوب في 3 مواعيد كالاتى:

ميعاد مبكر: حيث تزرع البذور في صوانى الزراعة في مشتل مغطى بالسيرا ن في نهاية يوليو, ثم تزرع الشتلات في الصوبة في منتصف أغسطس0 وتمتاز هذه العروة بالحصاد المبكر الذى يبدأ في أول نوفمبر وينتهي في منتصف ديسمبر, إلا أنه يجب وقايتها في الأسابيع الأولى من الزراعة من الإصابة بفيرس اصفرار وتقزم واعتلال القرعيات الذى ينقله الذبابة البيضاء, وكذلك الوقاية من الإصابة بالاكاروس0

ميعاد متوسط: حيث تزرع البذور في صوانى الزراعة في المشتل في نهاية أغسطس, ثم تزرع الشتلات في الصوبة في منتصف سبتمبر0 ويتم حصاد الثمار من منتصف ديسمبر وينتهى في أول فبراير0 وتمتاز هذه العروة بارتفاع أسعار ثمارها نظرا لتصديرها الى الأسواق الأوروبية في أعياد الكريسماس0

ميعاد متأخر: حيث تزرع البذور في صوانى الزراعة في المشتل في منتصف سبتمبر, ثم تزرع الشتلات في الصوبة في أوائل أكتوبر ويتم حصاد الثمار من أول يناير وينتهى في منتصف مارس وتمتاز هذه العروة بارتفاع أسعار ثمارها نظرا, لخلو السوق المحلى من كنتالوب الأنفاق في هذا الوقت, ولإمكانية تصديرها الى الأسواق الأوروبية0 إلا أن الانخفاض الشديد في درجات الحرارة أثناء ديسمبر ويناير يؤثر على عقد الثمار وتكوينها مما يستلزم معه الزراعة في الأماكن الدافئة فقط واستخدام أحدى طرق التدفئة الرخيصة وخاصة أثناء ساعات الليل0

العروة الربيعية : وفيها يزرع الكنتالوب في 3 مواعيد كالاتى:

ميعاد مبكر: حيث تزرع البذور في صوانى الزراعة في المشتل في الأسبوع الثالث من نوفمبر, ثم تزرع الشتلات في الصوبة في منتصف ديسمبر0 ويتم حصاد الثمار من منتصف مارس وينتهى في منتصف مايو0 وتمتاز هذه العروة بارتفاع أسعار ثمارها في اغلب الأوقات 0

ميعاد متوسط: حيث تزرع البذور في صوانى الزراعة في المشتل في الأسبوع الثالث من ديسمبر, ثم تزرع الشتلات في الصوبة في منتصف يناير0 ويتم حصاد الثمار من منتصف ابريل وينتهى في أول شهر يونيو0 وتمتاز هذه العروة بكبر حجم ثمارها, إلا أن أسعار ثمارها يكون منخفضا في اغلب الفترات بسبب وفرة الثمار في الأسواق والناتجة من زراعات الأنفاق0 كما يعاب على هذه العروة تعرضها لرياح الخماسين التي تسبب انتشار الاكاروس بشدة على النباتات مما يعرضها للهلاك0

ميعاد متأخر: حيث تزرع البذور في صوانى الزراعة في المشتل في الأسبوع الثالث من ديسمبر, ثم تزرع الشتلات في الصوبة في أوائل فبراير0 ويتم حصاد الثمار من أول مايو وينتهى في منتصف شهر يونيو0 وتتشابه هذه العروة مع العروة الربيعية المتوسطة من حيث المميزات والعيوب0 ويقتصر على زراعة هذه العروة في حالة التأخير في إزالة محصول العروة الخريفية أو التأخير في إعداد الأرض0

1-6-2- الأصناف

يجب أن تتوافر في أصناف الكنتالوب التي تزرع في الصوب ما يلى

- ان تكون أصناف غير محدودة النمو بحيث يصل طول النبات الى240-300 سم0
- ان تكون أصناف هجين تتميز بالتبكير في النضج وكثرة المحصول0
- ان تكون شبكة صلبة تتحمل النقل والتصدير0
- ان تكون لها المقدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة والإضاءة القليلة0
- أن تكون متحملة للأمراض المختلفة0

أهم أصناف الكنتالوب الشائع زراعتها في مصر جميعها من طرز جاليا وأهمها

عرفه Arava

يمتاز عن جاليا في كبر حجم الثمرة وانه صنف مبكر عن جاليا, متحمل للبياض الدقيقى, إلا أنه يعيبه كبر مساحة الطرف الزهري للثمرة التي تظهر في شكل سرة للثمرة0

هجين ريجال Rigal

وزن الثمرة من 0.650 الى 1.1 كجم نسبة السكر 13%, صنف مبكر جدا ولحم الثمرة ليس سميكا (2.5 سم) إلا أنه يمتاز بصلابة الثمار وتحمله لسلالة من الفيوزاريم والبياض الدقيقى0

هجين جاليا Galia

متوسط وزن الثمرة من 0.750 الى 1.1كجم تنضج بعد 80-110 يوم من الزراعة (حسب ميعاد الزراعة) , اللحم متوسط السمك 3سم, نسبة السكر 12%, الثمار تتحمل الشحن ومقاومة لسلاله من فطر البياض الدقيقى 0

هجين بريمال Primal

وزن الثمرة من0.750 الى 1.5 كجم مما يزيد من المحصول القابل للتصدير, نسبة السكر بها 11% كما أن سمك اللحم (3.5 سم) متحمل لسلالتين من الفيوزاريم ومتحمل للإصابة بالبياض الدقيقى0

هجين رافيجال Rafigal

وزن الثمرة من 0.750 الى 1.2 كجم، اللحم متوسط السمك 3سم, المحصول مرتفع, الثمار تتحمل الشحن تنضج الثمار بعد 80-110 يوم من الزراعة0

هجين فادو Fado

وزن الثمرة من 800.0 الى 1.2 كجم، الشبكة قوية, المحصول مرتفع, الثمار مبكرة في النضج, النبات قوى جدا, ذو أوراق صغيره وسلاميات قصيرة 0

كما يوجد هجن أخري تصلح للزراعة داخل الصوب مثل كروزو, فيكار0

1-6-3- كمية التقاوى :

يحتوى الجرام من البذور على حوالي 25-30 بذرة, لذلك يتطلب زراعة 100م2 من الصوب حوالي 9-10 جرام بذور0

1-6-4- إنتاج الشتلات المطعومة:

استخدمت في مصر عدة أصول لإنتاج شتلات كنتالوب مقاومة لأمراض التربة ومن أهم الأصول التي استخدمت الكوسة الخشابى والجورد *Cucurbita ficifolia* وهجين الشمام رقم 6 المستورد من شركه ساكاتا اليابانية وهى أصول مقاومة الفيوزاريم0 ولقد وجد ان أصل الجورد أعطى نتائج أفضل عند زراعة الشتلات في الجو البارد بينما كان العكس صحيح عند زراعة هجين الشمام رقم 6 في الجو الدافئ والحار وذلك من حيث حجم وعدد الثمار على النبات0 وهناك أصول أخري تستخدم في اليابان مثل هجين الشمام Base الذى تنتجه شركه تاكى وهجين الكوسة رقم 3 الذى تنتجه شركه ساكاتا وهى أصول مقاومة الفيوزاريم وبينما يستخدم هجين الشمام Base كأصل لإنتاج الكنتالوب داخل الصوب والأنفاق البلاستيكية0 ويستخدم هجين الكوسة رقم 3 لإنتاج الكنتالوب في الحقل المكشوف 0

ولإنتاج شتلات الكنتالوب المطعومة يستخدم التطعيم اللسانى (Tongue approach) والذى يتم خلال الخطوات الآتية :

1- في اليوم الأول يتم زراعة بذور الأصل في صوانى الشتل0

2- في اليوم 2الى اليوم 5 يتم زراعة بذور الكنتالوب (الطعم) في صوانى الشتل (يتوقف ميعاد زراعة بذور الكنتالوب على الفترة التي يستغرقها إنبات بذور الأصل, حيث تطول هذه الفترة بتأخر إنبات بذور الأصل) 0

3- في اليوم 12- 15 تجري عملية التطعيم كالاتى:

- يتم رفع نبات الأصل بعناية من صوانى الشتل0
- يقشط الساق بموس حاد أسفل الأوراق الفلقية من أعلى الى أسفل علي أن يصل الكشط تدريجيا الى منتصف الساق0
- يرفع نبات الكنتالوب الطعم بعناية من صوانى الشتل وتتم عملية الكشط في الساق صعودا الى أعلى علي أن يصل الكشط تدريجيا الى منتصف الساق, مع ملاحظة ان يجري شق كل من الأصل والطعم تحت الأوراق الفلقية مباشرة0

- يتم وضع شفتا القطع كل منهما في تجويف الأخر ثم يربطان بقطعة من شرائح الألمونيوم او كلبس التطعيم 0

- بعد الربط تشتل النباتات المطعومة في قصارى مقاس 8 – 10 سم وتوضع تحت غطاء بلاستيكى لحفظ الرطوبة بين 80 - 90 % مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 30˚ م0

- توضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكى0

4- اليوم 16 – 19 ترفع شبك التظليل0

5- اليوم 19 – 22 يرفع الغطاء البلاستيكى يوميا لعدة ساعات0

6- اليوم 25 – 26 يمكن التأكد من التحام الساقين مع بعضهما بعد إجراء عملية التطعيم

7- اليوم 27 – 28 يتم قطع القمة النامية لنبات الأصل, كما يتم قطع ساق الكنتالوب أسفل مكان التطعيم, وتشتل النباتات المطعومة في المكان المستديم0

1-6-5- إعداد وتجهيز أرض الصوبة:

1- يتم التخلص من بقايا نباتات المحصول السابق ثم تروى الأرض رية غزيرة 0

2- تزال خراطيم الري ثم تترك الأرض حتى تصبح مستحرثة (اى تحتوى على حوالي 60 % من السعة الحقلية) , حيث تحرث الأرض ثم تسوى ثم تقسم الى أحواض كبيرة مع رفع حواف الأحواض بالفأس0

3- تغمر الأحواض بالماء ويكرر ذلك 3 مرات كل 3 – 4 أيام حتى يتأكد من غسيل الأملاح جيدا ويمكن التعرف على ذلك بأخذ عينه من التربة وتقدير الأملاح بها نظرا لحساسية نباتات الكنتالوب للملوحة0

4- تمشط الأرض جيدا وتسوى جيدا0

5- يضاف السماد البلدى القديم المتحلل بمعدل 1 م^3 + 1/2 م^3 سماد دواجن / 100 م^2

6- تعقم الصوبة باستخدام التعقيم الشمسى خلال شهر 7 الى منتصف شهر أغسطس 0

7- تضاف الكميات الآتية من الأسمدة الكيماوية نثرا لكل 100 م 2 :

2 كجم نيتروجين (حوالي 10 كجم سلفات نشادر)

3 كجم فوسفور (حوالي 20 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادى)

2.4 كجم بوتاسيوم (حوالي 5 كجم سلفات بوتاسيوم)

0.5 كجم ماغنسيوم (حوالي 5 كجم سلفات ماغنسيوم)

10 كجم كبريت زراعى

8- تحرث الأرض بالمحراث الدورانى لتقليب السماد بالتربة ولتنعيم سطح التربة0

9- يتم تقسيم الصوبة عرض 8.5 – 9 م أما الى 5 مصاطب بعرض 1 متر للمصطبة مع ترك 50 سم بين المصطبة والأخرى, و75 سم على جانبى الصوبة, او 4 مصاطب بعرض 1.00 متر للمصطبة مع ترك 60 سم بين المصطبة والأخرى, و75 سم على جانبى الصوبة0

10- يتم فرد الخراطيم على المصاطب بواقع خرطومين على كل مصطبة وفي حالة تقسيم الصوبة الى 4 مصاطب يفرد الخرطومين المتبقيين بواقع خرطوم للري على كل جانب من جانبى الصوبة لزراعتها فلفل كاليفورنيا وندر0

11 – يتأكد من كفاءة شبكة الري والنقاطات بتشغيلها لمدة 3 أيام متتالية في الاراضى الرملية, علي أن تكون كل رية لمدة ساعتين على الأقل, ويكتفي برية غزيرة في الاراضى الثقيلة وذلك قبل الزراعة بحوالي أسبوع للعمل على خفض درجة حرارة السماد العضوي وعادة ما يستخدم حمض النيتريك بمعدل 2 لتر / م^3 من مياه الري لتنظيف الخراطيم وتسليك النقاطات كما يجب فرد خراطيم الري بعد التأكد من تسليك النقاطات ان يفرد كل خرطوم على المصطبة بحيث يبعد 20 سم من حافة المصطبة0

12- تغطى المصاطب بالبلاستيك الأسود وتثبت جيدا بالتربة من الجوانب, لما للبلاستك الأسود من فوائد بالنسبة للتبكير في الإنتاج لمدة تصل الى 15 يوم وزيادة المحصول المبكر لحوالي الضعف, والكلى بنسبة 25% على الأقل نظرا لزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حول النبات ورفع درجة حرارة التربة, وبالتالي رفع معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية, فضلا عن الحد من نمو الحشائش والحد من ظهور الأملاح على سطح التربة والتقليل من غسيل النيتروجين في التربة0

13- يعمل فتحات في البلاستيك الأسود بحيث تكون هذه الفتحات بالتبادل وتبعد عن بعضها 50 سم وان تبعد عن خرطوم الري مسافة 5 سم من جهة وتبعد عن حافة المصطبة 15 سم من الجهة الأخرى 0

1-6-6- الزراعة :

تتم زراعة الشتلات على مصاطب بعرض 100 سم بالتبادل على جانبى خط الري بالتنقيط حيث تبعد الشتلات حوالي 10سم من خرطوم الري 0 وعلي أن تكون المسافة بين النباتات في الجهة الواحدة من خط الري 50 سم في العروة الخريفية وعلى أبعاد 40سم في العروة الربيعية0 وتزرع إما بالشتلات التي يتم زراعتها في المشتل و بعد حوالي 25-30 يوم من زراعة البذور في المشتل عندما تكون 3-4 أوراق حقيقية او تزرع البذور مباشرة في الصوبة بعد تطهير البذرة بمبيد فطري0

1-6-7- عمليات الخدمة:

1-6-7-1- الري

تختلف الاحتياجات المائية لنباتات الكنتالوب في الاراضى الرملية تبعا لمرحلة النمو وموسم الزراعة0 فبالنسبة للعروة الخريفية تبدأ الاحتياجات المائية من 100.0م^3 /100م^2 من الصوبة في الشهر الأول من الزراعة, تزداد في الشهر الثانى الى 0.2 م^3 ثم الى 225.0 م^3 خلال الشهر الثالث والرابع0 أما العروة الربيعية فتبدأ الاحتياجات المائية لمساحة 100م2 من الصوب حوالي 0.035 م^3 في الشهر الأول تزداد الى 0.080 م^3 في الشهر الثانى تزداد الى 0.200 م^3 في الشهر الثالث ثم تزداد الى 0.400 م^3 في الشهر الرابع والخامس 0

وترجع الاحتياجات المائية المرتفعة نسبيا في الشهر الأول والمنخفضة نسبيا أثناء نضج وجمع الثمار في العروة الخريفية الى ارتفاع درجة الحرارة أثناء الزراعة (أغسطس وسبتمبر) وانخفاضها أثناء الجمع (نوفمبر وديسمبر) بينما يحدث العكس بالنسبة للاحتياجات المائية للنباتات المنزرعة في العروة الربيعية 0

1-6-7-2- التسميد

تتباين الاحتياجات السمادية لنباتات الكنتالوب تحت ظروف الصوب تبعا لمرحلة النمو وموسم الزراعة وذلك نظرا لسرعة النمو في العروة الخريفية ولبطء النمو في العروة الربيعية والذى يؤدى الى قصر الفترة اللازمة للحصول على ثمار الكنتالوب وقصر فترة الجمع في العروة الخريفية عن الربيعية0

وعموما يمكن التوصية بالمعدلات السمادية الآتية لمساحة 100م2 (بالإضافة للسماد البلدى الذى يضاف قبل الزراعة بمعدل 1 م300/1 م2) :

أولا: قبل الزراعة

- 2 كجم نيتروجين , 3 كجم فوسفورP_2O_5, 2.5 كجم بوتاسيوم K_2O في كلا العروتين0

ثانيا :أثناء النمو الخضري (حوالي 35 يوما في العروة الربيعية وحوالي 25 في العروة الخريفية)

- 2 كجم نيتروجين ,1كجم فوسفور P_2O_5, 1 كجم بوتاسيوم K_2O

ثالثا: أثناء التزهير (حوالي 15 يوما في العروتين)

0.4 كجم نيتروجين , 0.4 كجم فوسفورP_2O_5, 0.8 كجم بوتاسيوم K_2O

رابعا: أثناء عقد ونمو الثمار (حوالي 30 يوما في العروة الربيعية وحوالي 25 في العروة الخريفية)

0.8 كجم نيتروجين 0.4 كجم فوسفورP_2O_5, 1.6 كجم بوتاسيوم K_2O

خامسا: أثناء نضج الثمار وجمعها

أ- العروة الخريفية (حوالي 55 يوما)

1.6 كجم نيتروجين , 0.4 كجم فوسفورP_2O_5, 2.4 كجم بوتاسيوم K_2O

ب- العروة الربيعية (حوالي 70 يوما)

تزداد كميات الأسمدة في هذه العروة الى :

2.4 كجم نيتروجين , 0.6 كجم فوسفورP_2O_5, 3.6 كجم بوتاسيوم K_2O

وعلى ذلك فأن الاحتياجات الكلية لنباتات الكنتالوب داخل الصوب لكل 100م2كما يلى:

- في العروة الخريفية تكون

6.8 كجم نيتروجين , 5.4 كجم فوسفورP_2O_5, 8.2 كجم بوتاسيوم K_2O

- بينما تكون في العروة الربيعية

8 كجم نيتروجين , 5.4 كجم فوسفورP_2O_5, 9.4 كجم بوتاسيوم K_2O

وتضرب الأرقام السابقة X 5.4 في حالة الصوب ذات المساحة 540 متر مربع لمعرفه كمية الأسمدة المطلوبة لمثل هذه الصوب تحت ظروف الاراضى الرملية

وتوصى وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى (1991) بإتباع برنامج التسميد الاتى مع مياه الري من خلال شبكة الري بالتنقيط في الاراضى الرملية

السماد	جرام / م ^{3}				مياه الري			
	العروة الخريفية				العروة الربيعية			
	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل
نترات نشادر	500	200	350	-	400	300	300	50
حمض فوسفوريك	150	150	150	100	150	150	150	100
سلفات البوتاسيوم	600	700	850	850	600	600	700	600
سلفات الماغنسيوم	125	125	125	60	125	125	1250	100
يوريا	-	-	-	400	200	-	-	-

ويوصى أبو حديد عن مشروع التدريب الحقلى لشباب الخريجين على الزراعات المحمية ببرنامج التسميد الاتى من خلال مياه الري بالتنقيط

ا- في حالة استخدام الأسمدة التقليدية, يتم إضافة الكميات الآتية في الأسبوع للصوبة مساحتها 540 متر مربع:

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات الى ما قبل التزهير مباشرة يضاف في كل أسبوع 600 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 900 جم يوريا, 1200 جم نترات نشادر, 2700 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- مرحلة الأزهار حتى تمام عقد الثمار يضاف في كل أسبوع 1200 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 750 جم يوريا, 4500 جم نترات نشادر, 5250 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- مرحلة النمو الثمري (من تمام عقد الثمار حتى بداية تكوين الشبكة على الثمار) يضاف في كل أسبوع 900 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 3750 جم نترات نشادر, 6450 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- بداية من تكوين الشبكة على الثمار وحتى تمام النضج، يضاف في كل أسبوع 450 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 1500 جم نترات نشادر, 2700 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0

ب- عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصي بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية تقسم على 5 مرات أسبوعيا

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات الى ما قبل التزهير مباشرة يضاف في كل أسبوع سماد مركب 9 – 0.5 - 12 بمعدل 10 لتر / صوبة / أسبوع 0
- مرحلة الأزهار حتى تمام عقد الثمار يضاف في كل أسبوع سماد مركب 12 – 0.5 – 10 بمعدل 20 لتر / صوبة / أسبوع0
- مرحلة النمو الثمري (من تمام عقد الثمار حتى بداية تكوين الشبكة على الثمار) يضاف في كل أسبوع سماد مركب 12 – 0.5 – 10 بمعدل 25 لتر / صوبة / أسبوع0
- بداية من تكوين الشبكة على الثمار وحتى تمام النضج، يضاف في كل أسبوع سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 10 لتر / صوبة / أسبوع

1-6-7-3- التربية والتقليم: -

- يربى الكنتالوب رأسيا كما يلى:

1- تربى النباتات رأسيا على الخيوط عندما يصل طول النباتات من 20 – 25 سم,

حيث يربط فوق كل نبات على حامل المحصول خيط يتدلى إلى أسفل بحيث يصل الخيط إلى سطح التربة0

2- تربط الخيوط حول ساق النبات من أسفل إلى أعلى على شكل دائرة واسعة حتى تعطى فرصه للساق عندما ينمو ويصبح سميكا لا يختنق0 وقد يستعاض عن عملية الربط حول الساق بشد خيط افقى بجانب كل صف بطول الصوبة وتربط فيه الخيوط الراسية التي سوف تربى عليها النباتات0 ويربط الطرف الأخر للخيط في سلك حامل المحصول فوق النبات مباشرة بحيث تكون الربطة سهلة الفك (شبيطة لإمكان خفض او رفع النبات) , في نفس الوقت يراعى أن تكون الخيوط الراسية مشدودة جيدا حتى لا ترتخى النباتات وفي نفس الوقت تكون هناك زيادة في الخيط الراسي من أعلى تسمح بزيادة طول الخيط لاستعمالها عند اللزوم 0

3- توجه النباتات على الخيط الراسى بشكل حلزونى في اتجاه وأحد مرتين في الأسبوع حتى لا ترتخى النباتات من أعلى الخيط وتتجه جانبيا 0

4- تجري عملية التقليم للأفرع الجانبية وذلك بإزالة هذه الأفرع الجانبية التي تتكون في آباط الأوراق عندما يصل طولها من 3-5 سم حتى لا يتجه الغذاء الممتص إليها وتتم هذه العملية كل 2-3 أيام وتعرف هذه العملية باسم (السرطنه) ويفضل إجراء هذه العملية في الصباح الباكر حتى تلتئم الجروح المتكونة مكانها بسرعة0 ويستمر في إزالة جميع الأزهار والأفرع الجانبية الموجودة على ساق النبات حتى ارتفاع حوالي 1 م0

5- يحافظ على الأربع فروع جانبية التي تتكون بعد هذا الارتفاع حتى تنمو جيدا 0

6- تقصف القمة النامية لهذه الفروع الأربعة في وقت واحد وذلك عندما تعقد الثمار التي عليها وتصبح في حجم البيضة وذلك عندما يصل طول الفرع الى حوالي 50 سم0

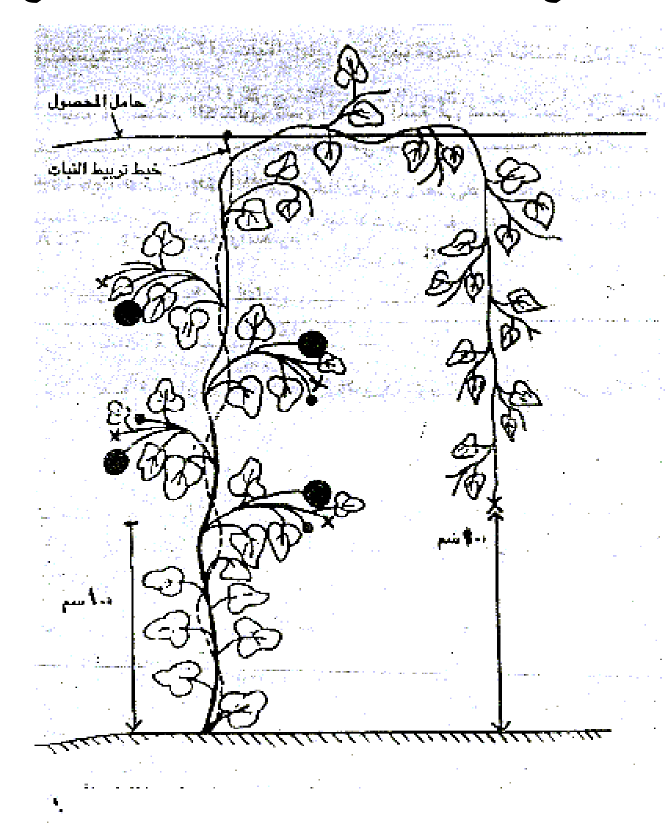
7- يترك النبات لينمو رأسيا مع تقليم الفروع الجانبية على 2-3 ورقات إذا كان النمو الخضري قوى 0

8- تجري للنباتات في هذه المرحلة عملية الترديم حول النباتات بحيث يرخى خيط التربيط ويردم على 2 – 3 عقد من الساق لتشجيع نمو الجذور الجانبية التي تساعد على زيادة الامتصاص0

9- بعد ذلك تقصف القمة النامية للساق الرئيسية ويترك 2 فرع جانبى لينمو متجهة الى أسفل حتى تصل الى حوالي 60 سم من سطح التربة ثم تقطع القمم النامية0

10- عندما تصل الثمار المرباة الى حجمها النهائى يمكن تربية 1-2 فرع ثانوى على

كل فرع جانبى حيث يترك ثمرة واحدة على كل فرع ثانوى لتعامل بنفس الطريقة0



شكل (1-3) : رسم تخطيطى لطريقة تربية نبات الكنتالوب

1-6-7-4- تحسين عقد الثمار:

يحدث عادة سقوط مبكر للأزهار عقب خروجها او يحدث تساقط متأخر بعد العقد ووصول الثمار الى قطر حوالي 3- 5 بالرغم من احتوائها على كمية كافية من البذور وتتوقف ظاهرة تساقط الثمار على عديد من العوامل منها المنافسة الطبيعية بين الثمار والمنافسة بين النمو الخضري والثمري في النباتات والعلاقة بين عدد الأوراق وعدد الثمار حيث وجد انه يلزم توافر حد أدنى من عدد الأوراق لتغذية كل ثمرة على النبات 0 من ناحية أخري فان عقد مجموعة الثمار الأولى يعيق عقد مجموعة الثمار التالية او يقلل من معدل نموها ولكن بعد جمع ثمار المجموعة الأولى فان مجموعة تاليه من الثمار يمكن ان تعقد في قمة النبات, ولتقليل تساقط الثمار فانه يجب الاهتمام بتغذية النباتات والحفاظ على حيوية الأوراق من خلال علاج اى أمراض على النبات وتعريض أكبر عدد من الأوراق للضوء 0

ـ يمكن تحسين عقد الثمار باستخدام الطرق الآتية:

1- يجب توفير خلايا نحل بالقرب من الصوب كى يتم تلقيح الأزهار خلطيا0

2- توفير رطوبة جوية تتراوح من 60-65%0

3- التقليل من استخدام المبيدات الفطرية وخاصة مركبات النحاس ومركبات المانكوزيب والتي تؤثر على حيوية حبوب اللقاح وذلك من خلال التهوية الجيدة لتقليل الرطوبة النسبية الجوية ومن ثم تقليل انتشار الأمراض الفطرية 0

4- في حالة سوء الأحوال الجوية ينصح بالتلقيح اليدوى وذلك باستخدام فرشاة الرسم بنقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة (التي توجد في مجاميع) الى مياسم الأزهار المؤنثة المتفتحة في نفس اليوم وذلك في حوالي الساعة العشرة صباحا.

1-6-8- النضج والحصاد:

تنضج الثمار المنزرع شتلاتها داخل الصوب بعد 75-85 يوما من الزراعة في العروة الخريفية و90-100 يوم من الزراعة في العروة الربيعية حتى يتم الحصاد بعد ظهور علامات النضج المذكورة في حالة الزراعة تحت الأنفاق0 وتمتد فترة الحصاد لحوالي شهرين0

1-6-9- المحصول:

يتراوح محصول المتر المربع من 8-12 كجم حسب الصنف والعروة حيث يزداد عموما في العروة الخريفية مقارنة بالعروة الربيعية0

1-6-10- جمع وتداول ونقل الثمار المخصصة للتصدير:

1-6-10-1- الجمع :

- يراعى إتباع الإجراءات الآتية عند الجمع:

1- يجب جمع الثمار في الصباح الباكر حيث تكون الثمار باردة ويؤدى ذلك الى توفير الكثير من الطاقة والتكاليف في عمليات التبريد الأولى0

2- ينصح باستخدام قفازات عند الجمع ويجب قص أظافر العمال0

3- يجب عدم جذب الثمار من النباتات وإنما تقص من أعناقها باستعمال مقصات القطف علي أن لا يتعدى طول العنق عن 1 سم 0

4- لا تحصد ثمار التصدير إلا من النباتات السليمة, أما الثمار التي تحمل على نباتات ذابلة او ميتة فيجب أن تحصد مستقلة 0

5- يتم جمع الثمار في جرادل بلاستيكية او في صناديق بلاستيكية علي أن يتم تجميع الثمار في نهاية كل خط, حيث يقوم عمال آخرين بنقل الثمار بسرعة الى مكان مظلل

او الى محطة التعبئة حيث يتم تفريغ الثمار في أماكن نظيفة0

6- عند وجود محطة التعبئة في مكان بعيد نسبيا عن أماكن الحصاد, يجب أن تنقل الثمار في عبوات بلاستيكية كبيرة نسبيا تسع حوالي 20 كجم مع مراعاة ان تحتوى هذه العبوات على طبقتين فقط من الثمار وعلي أن يتم وصول الثمار الى محطة التعبئة خلال ساعتين على الأكثر من الحصاد 0

1-6-10-2- الفرز :

تستبعد الثمار الآتية :

1- الثمار غير مكتملة النضج (الخضراء) والثمار زائدة النضج0
2- الثمار الطرية نتيجة ملامستها للأرض 0
3- الثمار المصابة بلفحة الشمس 0
4- الثمار التي بها تشققات او مصابة بعفن الطرف الزهري0
5- الثمار المصابة بالأمراض والحشرات 0

تعتبر أفضل الثمار للتصدير تلك التي يتراوح وزنها من 750 – 900 جم والتي تزداد نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها عن 10%0

1-6-10-3- الغسيل والتبريد الأولى والتطهير:

1- يتم غسيل الثمار أولا بالماء العادى للتخلص مما بها من أتربة او تربة0
2- يلى ذلك نقع الثمار في ماء بارد للتخلص من حرارة الحقل يحتوى على كلور بتركيز 150 – 200 جزء في المليون وذلك عن طريق استخدام الكلوراكس التجاري الذى يحتوى على كلور بنسبة 5.2 % مع مراعاة تجديد الماء على فترات
3- يفضل نقع الثمار في الماء الدافئ على درجة حرارة 55 ْم لمدة 2 دقيقة او على 50 ْم لمدة 3 دقائق حيث أن ذلك يطيل من فترة تخزين الثمار نتيجة المحافظة على صلابة الثمار والمحافظة على محتوى الثمار من السكريات الكلية وفيتامين ج (Rageh 2003) 0 كما يفضل إضافة أحد المبيدات الفطرية المسموح بها مثل مبيد تكتو Tecto بتركيز 1.5 جم / لتر ماء, مع إضافة مادة ناشرة بمعدل 30 جم / 600 لتر ماء وذلك حتى يزيد من كفاءة التخلص من الفطريات المسببة لأعفان الثمار0
4- تجفف الثمار بعد ذلك بمراوح شديدة القوى 0

1-6-10-4- التعبئة :

تعبأ ثمار الكنتالوب في صناديق كرتونية تبلغ أبعادها 40 X 30 X 15 سم تحتوى على 6 – 8 ثمار يصل وزنها حوالي 5.400 كجم

1-6-10-5- النقل :

1- يجب تلافي حدوث كدمات او خدوش للثمار والتي تنتج من احتكاك او اهتزاز الثمار داخل العبوه وذلك بوضع فواصل كرتون بين الثمار وبعضها, كما يمكن وضع وسادات من الورق لحماية الثمار0
2- يجب تلافي إسقاط الصناديق من ارتفاعات عالية أثناء تحميل الثمار وذلك بإحكام عمليات الأشراف على عملية التحميل 0
3- تلافي السير في طرق غير ممهدة 0
4- تحديد السرعة المناسبة لسير سيارات النقل وذلك حتى لا تؤثر على حركه الثمار داخل العبوات 0
5- العمل على خفض ضغط الهواء لإطارات السيارات المحملة بصناديق الثمار لتلافي الرضوض الناتجة عن الاهتزازات 0

1-6-10-6- التخزين :

ينصح بتخزين ثمار الكنتالوب في درجات حرارة من 5- 7° م, ورطوبة نسبية من 90- 95 %

1-7ـ- معاملات زيادة المحصول التصديري:

1-7ـ 1- الرش بالكالسيوم

يؤدى رش نباتات الكنتالوب بالكالسيوم بمعدل 22 , جم/ لتر (Abdel-Hady 2001) او كالسيوم مخلبى (10 %) بتركيز 1 % 3 مرات أسبوعيا ابتداء من التزهير (Rageh 2003) الى زيادة معنوية في المحصول المبكر والكلى والصالح للتصدير وزيادة صلابة الثمار وانخفاض الفقد في الوزن للثمار وانخفاض نسبة الثمار التالفة أثناء التخزين مع زيادة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية أثناء التخزين مقارنة بعدم رش الكالسيوم (Rageh 2003) 0

1- أطاله الفترة بين الريات في المراحل النهائية لنضج الثمار حيث أن زيادة معدلات الري في هذه المرحلة يترتب علية نقص في حلاوة الثمار وزيادة ليونة الثمار وتعرضها للإصابة بالأمراض الفطرية0
2- الاهتمام بالتسميد البوتاسى أثناء نضج وتلوين الثمار حيث أن البوتاسيوم يساعد على زيادة حلاوة الثمار وزيادة صلابتها مما يزيد من قدرة الثمار على التداول والتخزين0

3- يجب إزالة الأغطية البلاستيكية للأنفاق في شهر مارس مع إدارة الأقواس السلكية بمقدار 90 درجةْ لتصبح محاذية لخط الزراعة ثم طي الغطاء البلاستيكى للنفق عليها لتستخدم كمصد للرياح0

4- توفير خلايا النحل للمساعدة على التلقيح وتكوين ثمار متجانسة في الحجم والشكل0

1-8 - العيوب الفسيولوجية:

1-8 - 1- التوائم الملتصقة :

التوائم الملتصقة عبارة عن نمو ثمرتين ملتصقتين معا, وتحدث هذه الظاهرة في بعض الأصناف نتيجة تضاعف مبيض الزهرة والتصاق المبيضين التوأمين معا أثناء تكوين الثمار0 وعلى الرغم من ان هذه الثمار تنضج بصورة طبيعية إلا أنها لا تصلح للتسويق, ولذلك يجب التخلص من هذه الثمار بمجرد ملاحظتها حتى لا تؤثر على نمو الثمار الأخرى الجيدة 0 وتعرف هذه الظاهرة علميا باسم Fascination , وهى قد تحدث لاى عضو نباتى مثل الزهرة او الورقة نتيجة حدوث خلل في عملية الانقسام الميتوزى خلال المراحل المبكرة لتكوين العضو النباتى المتأثر بها0

1-8 - 2- الاوديما Oedema

عبارة عن تضخم للعديسات الموجودة على سطح الثمرة فتصبح على شكل بقع زيتية صغيره, او نقر صغيره فلينية0 وتحدث هذه الظاهرة عند تعرض الثمار الى رطوبة جوية عالية لفترة طويلة0

1-8 - 3- حصبة الثمار Measles

تظهر بقع صغيره بنية اللون تشبه الأعراض المعروفة في الإنسان باسم الحصبة على أصناف القاوون الأملس وقد تلاحظ أيضا على الأوراق والسيقان

وأسباب هذه الظاهرة هو تعرض النباتات الى ظروف بيئية تشجع ظاهرة الادماع (guttation) حيث يؤدى حدوثها على سطح الثمار في نفس الموقع يوما بعد يوم الى تركيز الأملاح واحتراق بشرة الثمرة في تلك المواقع مما يؤدى الى ظهور الأعراض ويمكن الحد من حدوث هذا العيب الفسيولوجي بتقليل الري عند اقتراب الثمار من النضج في الجو البارد0



شكل (1-4) : تأثير الحصبة على ثمار القاوون الأملس

1-8 - 4- تشقق الثمار Cracking

يحدث تشقق لثمار بعض أصناف الكنتالوب وخاصة في الطرف الزهري نتيجة أحدى العوامل الآتية:

1- الري الغزير المفاجئ بعد فترة جفاف شديدة0

2- الري الغزير أثناء تكوين الثمار0

الخيار

2-1- مقدمة:

يعتبر الخيار ***Cucumes sativus*** من أهم محاصيل الخضر القرعية التي تـزرع تحـت الصوب البلاستيكية, بل يعتبر هو محصول الخضر الأول في الصوب نظرا لارتفاع العائد الناتج لعدم منافسة الزراعات المكشوفة لهـذا المنـتج خـلال فتـرة إنتاجـه داخـل الصـوب 0 ويرجع ذلك لأن الخيار يزرع فـي الحقل المكشـوف فـي عـروتين رئيسـيتين همـا العـروة الصيفية التي يبدأ إنتاجها مـن منتصـف شـهر ابريـل ويسـتمر حتـى منتصـف شـهر يونيـو والعروة النيلية التي يظهر إنتاجها في بداية أكتوبر ويستمر حتـى منتصـف شـهر نـوفمبر0 من ناحية أخري فان إنتاج الخيار في الحقل المكشوف لا يستمر مـدة طويلـة فـي الأسـواق نظرا لارتباطه بدرجات حرارة معينه ملائمة لإنتاجه0 ولقد أدى ذلـك إلـى نجـاح زراعـة الخيار بنظام الزراعات المحمية وتوفر المنتج تقريبا على مدار العام ولاسيما في الفترة من ديسـمبر حتـى نهايـة ابريـل0 مـن ناحيـة أخـري فلقـد أدى انتشـار فيـرس اصـفرار وتقـزم واعتلال القرعيات وارتفاع درجات الحرارة أثناء اشهر الصـيف إلـي انحصـار زراعـة الخيار في الاراضى المكشوفة وانتشاره فـي الصـوب الشـبكية التـي تعمـل علـى الحـد مـن حدوث الإصابة بالفيرس نظرا لعدم دخول الذبابة البيضاء داخـل الصـوب وخفـض درجـة الحرارة المرتفعة مما يزيد من زيادة عقد الثمار0 وهكذا فـأن الزراعـات المحميـة تـوفر حمايـة نباتـات الخيـار مـن أضـرار البـرودة فـي الشـتاء وأضـرار الحـرارة المرتفعـة فـي الصيف0

2-2- القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جرام من ثمار الخيار الطازجة على العناصر الغذائيـة الآتيـة : 96.3 % ماء, 14 سعر حراري, 2.4 جرام كربوهيدرات, 0.75 جرام بروتين, 0.17 جرام دهون, 0.6جرام ألياف, 0.50 جـرام رمـاد, 250 وحـدة دوليـة مـن فيتـامين أ, 11 ملليجـرام مـن فيتامين ج, 0.30 ملليجرام B1, 0.40 ملليجرام B2, 0.2 ملليجرام نياسين, 19 ملليجرام كالسـيوم, 25 ملليجـرام فوسـفور, 166 ملليجـرام بوتاسـيوم, 6 ملليجـرام صـوديوم, 11 ملليجـرام ماغنسـيوم, 0.9 ملليجـرام حديـد (عـن Needon 1983 & Salunkhe Kadam, 1989) .

2-3- الوصف النباتى :

الخيار نبات عشبى حولى

ـ المجموع الجذري :

ينمو الجذر الرئيسى ويتعمق في التربة إلى مسافة 90 سم كما تنتشر الجذور العرضية جانبيا لمسافة حوالي 50 سم ثم تتجه إلى أسفل بعد ذلك ليتعمق إلى مسافة تزيد عن تلك التي تصل إليها الجذور الأولى 0

ـ الساق :

النبات زاحف مغطى بشعيرات خشنة لها أربعة أضلاع 0 يتفرع الساق الرئيسى إلى عدة أفرع ثانوية تنمو لمسافة 120 – 240 سم كما تتكون محاليق غير متفرعة في مقابل الأوراق0

ـ الأوراق :

للأوراق عنق طويل ونصل عريض يتكون من خمسه فصوص, الفص العلوى مدبب ويأخذ شكل زاوية حادة في قمته ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين التاليين له 0

ـ الأزهار :

توجد عدة أنواع من الأزهار على النباتات حسب الصنف كما يلى :

1- نباتات تحمل أزهار مذكرة وأخري مؤنثة, اى أنها تكون وحيده الجنس ووحيدة المسكن (Monoecious) 0
2- أصناف تحمل نباتاته أزهار مذكرة وأزهار خنثى وهى ما تسمى Andromonoecious 0
3- أصناف تحمل أزهار مؤنثة فقط (Gynoecious) وهذه الأصناف إما ان تزرع داخل الصوب ولابد في هذه الحالة ان تكون أصناف بكرية العقد (Parthenocarpy) اى أنها تعقد دون حدوث تلقيح وإخصاب او أنها تزرع تحت الأنفاق البلاستيكية بعد خلط نباتات هذه الصنف ببذور صنف أخر تحمل نباتاته أزهار مذكرة بنسبة مرتفعة كى تصل كملقح للصنف المنزرع الرئيسى0 بالنسبة لنباتات الأصناف الـMonoecious فان الأزهار المؤنثة تحمل مفردة في آباط الأوراق أما الأزهار المذكرة فأنها تحمل مفردة او في عناقيد من 2- 5 زهرة في آباط الأوراق الأخرى 0 وتتميز أصناف الصوب والتي تحمل أزهار مؤنثة فقط بأنها تكون من 1 – 4 أزهار مؤنثة في إبط كل ورقه – غالبا ما تعقد جميعا عند توفر الظروف البيئية المناسبة لنمو النباتات0

ـ التلقيح :

يسود التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات وخاصة خلايا نحل العسل في حقول الخيار,
إما نباتات الصوب فأنها لا تحتاج لتلقيح حيث تعقد الثمار بكريا 0

الثمار والبذور

تختلف ثمار الخيار من حيث الطول والمقطع ووجود الأشواك من عدم وجودها حسب الصنف. وبالرغم من وجود بعض أصناف الخيار يصل فيها طول الثمار الى 60 سم فان اغلب الأصناف المنزرعة في مصر سواء في الصوب او تحت الأنفاق البلاستيكية فهى من النوع البيت ألفا والتي يتراوح طول ثمارها من 12 – 15 سم كما تتميز ثمار اغلب هذه الأصناف بعدم وجود أشواك عليها وان وجدت فأنها تنفصل بسهوله أثناء نمو وجمع الثمار 0 ويظهر القطاع العرضي للثمار إما مستديرة او ذات ثلاث زوايا والحجرات الثلاث تكون مملوءة كاملا بالمشيمة الملتصقة بجدار المبيض والبذور والجزء اللحمى الكبير الذى يؤكل من الثمرة ينشأ من المشيمة البذرية Placenta, والبذور توجد في صفوف طويلة داخل المشيمة. والبذور تكون مبططة بيضاوية ذات طرفين مدببين ولونها كريمى ويحتوى الجرام الواحد على حوالي 30 بذرة0

2-4- الاحتياجات البيئية

2-4-1- الحرارة

يعتبر الخيار من محاصيل الخضر الصيفية التي تحتاج إلى جو دافئ لإنبات البذور ونمو النباتات والثمار وعادة تنبت البذور في خلال 4 أيام عند درجة حرارة من 25-30ْ م. ولا تنبت البذور إذا انخفضت درجة الحرارة عن ْ11م, وبالتالي لا يجب زراعة البذور مباشرة في الحقل إذا انخفضت درجة الحرارة عند الزراعة إلى هذه الدرجة بل يجب زراعتها في الصوب المدفأة لإنتاج شتلات للزراعة وتتراوح درجة الحرارة المثلى للأزهار والعقد من 25 إلى ْ28م نهارا و17-20ْم ليلا. ويؤدى الانخفاض في درجة الحرارة إلى

- ضعف المجموع الجذري وبالتالي ضعف المجموع الخضري
- زيادة الفترة اللازمة لبداية الحصاد (أى تأخر الحصاد)
- تأخر نضج الأزهار والى بطء نمو الثمار
- زيادة الفترة بين الجمعات
- كما يؤدى انخفاض الحرارة بشدة نهارا ولو لفترة قصيرة خلال مرحلة نمو الثمار إلى تكوين ندبات (Scars) ذات لون أبيض تمتد على طول الثمار .
- ويؤدى وجود فروق كبيرة بين درجتي حرارة الليل والنهار إلى استطالة سيقان

النبات ولذلك يفضل عند زيادة درجات الحرارة بين الليل والنهار عن 8ْ م زراعة الخيار داخل الصوب وعدم زراعته تحت الأنفاق

- كما أن نباتات الخيار لا تتحمل الصقيع الذي يؤدى إلى احتراق حواف الأوراق وذبول وموت النباتات





شكل (2 – 1): تأثير درجات الحرارة المنخفضة على الأوراق والثمار.

ولتقليل تأثير درجات الحرارة المنخفضة على الخيار يمكن إتباع الوسائل الآتية

1- التطعيم على أصل الخيار الشوكى (*Sicyos angulatus*) او أصل الجورد(*Cucurbita ficifolia*) والتي تساعد الخيار على تحمل درجات الحرارة المنخفضة حتى 12ْم ليلا 0

2- تدفئة الصوبة بالهواء الدافئ وبالرغم من تضاعف المحصول في هذه الطريقة إلا أن ارتفاع أسعار أجهزه التدفئة تحد من هذه الطريقة.

3- استعمال القش كغطاء للتربة يؤدى أيضا إلى تدفئة الصوبة عند تحلل هذا القش.

من ناحية أخري تؤدى ارتفاع درجات الحرارة عن المدى المناسب إلى ما يلى:

- زيادة سرعة استطالة الساق
- التبكير في الحصاد

تقليل الفترة بين الجمعات ولكن مع نقص المحصول الكلى الناتج نتيجة انخفاض أعداد الأزهار المؤنثة وزيادة أعداد الأزهار المذكرة على النباتات0

2-4-2- الإضاءة

يعتبر الضوء من العوامل الهامة في الإنتاج نظرا لأهميته في تكوين الكربوهيدرات من خلال زيادة عملية التمثيل الضوئى, ولا يوجد مشكلة في مصر من ناحية الضوء من حيث

شدة الإضاءة وطول الفترة الضوئية خلال اشهر الإنتاج تحت الصوب البلاستيكية سوى مشكلة تراكم الأتربة على الغشاء البلاستيكى الذى يؤدى الى قلة نفاذية الضوء من خلاله الى داخل الصوب. ويجب الأخذ في الاعتبار انه كلما قل الضوء كلما قل الإنتاج بنفس النسبة وخاصة خلال العروة الخريفية وبداية العروة الربيعية, ولذلك يجب الاهتمام بغسيل الصوب البلاستيكية أثناء موسم الشتاء لزيادة الضوء داخلها 0

2-4-3- الرطوبة النسبية

تؤدى زيادة الرطوبة النسبية إلي انتشار الأمراض الفطرية وخاصة البياض الزغبى الذى يقضى على زراعات الخيار داخل الصوب وتحت الأنفاق. من ناحية أخري فأن الرطوبة النسبية المنخفضة تؤدى الى جفاف الثمار الصغيرة وانتشار الاكاروس خاصة مع ارتفاع درجة الحرارة. وتؤدى زيادة الرطوبة النسبية نهارا حتى 85 % وليلا حتى 70 % الى تحسن النمو الخضري وزيادة المحصول الكلى.

2-4-4- التربة المناسبة

تجود زراعات الخيار في الاراضى الرملية ولكن بشرط خلوها من الملوحة حيث تسبب ملوحة التربة ضعف نمو النباتات وانخفاض المحصول كما يجب خلو التربة من أمراض التربة والنيماتودا لشدة حساسية النباتات لهذه الآفات.

2-5- زراعة الخيار تحت الأنفاق

2-5-1- مواعيد الزراعة

يمكن زراعة الخيار من منتصف نوفمبر حتى منتصف يناير إلا أن أفضل ميعاد لزراعة الخيار تحت الأنفاق هو النصف الأول من يناير لإمكانية إزالة البلاستيك مع بداية حصاد الثمار, وبالتالي تجنب تكشيف بلاستيك الأنفاق عند كل حصاد للثمار0 هذا بالإضافة إلى تجنب النمو الغزير وانتشار الأمراض الفطرية عند الزراعة في شهر نوفمبر.

2-5-2- كمية التقاوى

يحتاج الفدان الى 400 جم من البذور لإنتاج الشتلات تزداد الى 600جرام عند استخدام البذور مباشرة في الحقل وذلك لزراعة النباتات بمعدل 10.000 نبات للفدان0

2-5-3- الأصناف

هناك العديد من الأصناف الشائع زراعتها تحت الأنفاق وجميعها تتبع طراز بيت ألفا والتي تتميز ثمارها باللون الأخضر الداكن والخالى من الأشواك ومن أهم هذه الأصناف

طانبول Tanboul

هجين يتميز بالثمار الخضراء الاسطوانية المعتدلة الجذابة, حيث تنافس ثماره ثمار أصناف الصوب. النباتات قوية النمو جدا حتى انه يمكن الاكتفاء بزراعة نبات وأحد عند كل نقاط, يعتبر من أعلى أصناف الأنفاق من حيث كمية المحصول.

ريكتور Rector

هجين خيار ذو عقد بكري ولا يحتاج الى ملقحات ويتميز بالقدرة على العقد تحت ظروف الجو البارد, وعلى الحصول علي إنتاج مبكر. تتحمل النباتات البياض الزغبى والدقيقى ومقاومة لمرض الجرب .

برنس Prince

هجين مبكر غزير الإنتاج الثمار ذات لون أخضر لامع يتراوح طول الثمرة بين 14-16 سم. تتحمل النباتات بدرجة عالية للبياض الزغبى والدقيقى وللإصابة بفيروسات CMV, ومقاوم لفيروسات WMV, ZYMV.

ثمين Themen

هجين عالى الإنتاجية يتميز بطول فترة جنى المحصول الثمار لونها أخضر داكن والتلقيح جيد. تمتاز النباتات بأنها تتحمل النباتات البياض الزغبى والدقيقى بدرجة عالية كما يتميز الصنف بتحمله العالى للإصابة بفيروسات CMV, WMV, ZYMV .

سويت كرانش Sweet Crunch

النباتات قوية النمو يحمل أزهار مؤنثة فقط لذلك يجب زراعة صنف ملقح بنسبة 10% من كمية البذور لضمان التلقيح الجيد. يتحمل الإصابة بالأمراض مثل البياض الزغبى والبياض الدقيقى وبعض الأمراض الفيروسية CMV, ZYMV, WMV, كما يتحمل درجات الحرارة العالية والمنخفضة .

سيلبرتى Celibrity

هجين قوى النمو, النباتات تحمل عدد كبير من الأزهار المؤنثة ولا يحتاج لملقحات عند الزراعة

مدينة 2 Medina 2

صنف هجين قوى للنمو، يحمل أزهار مؤنثة بنسبة مرتفعة، النباتات مقاومة للبيا ض الزغبى والدقيقى وفيرس موزايك الخيار, الثمار لونها أخضر داكن مستديرة المقطع طولها حوالي12 سم.

2-5-4- إعداد الأرض والزراعة

يتم إعداد الأرض كما سبق توضيحه من قبل ويتم زراعة الخيار تحت الأنفاق بالبذور مباشرة كما هو متبع عند الزراعة المبكرة في منتصف شهر نوفمبر حتى منتصف شهر ديسمبر, او باستخدام الشتلات المنتجة في صوانى الزراعة كما في حالة الزراعة من منتصف ديسمبر حتى منتصف يناير0 ويراعى زراعة البذور على جانبى النقاطات بمسافة 10 سم بحيث يتم وضع من 1-2 بذرة في كل جانب من جانبى النقاط على أن تخف النباتات بعد ذلك بترك نبات على كل جانب من النقاط, أما في حالة استخدام الشتلات فيتم زراعة شتلة واحدة على كل جانب من خرطوم الري, اى يزرع نباتين فقط بالتبادل على جانبى النقاطات التي تبعد عن بعضها 50 سم.

2-5-5- عمليات الخدمة تحت الأنفاق

2-5-5- 1- التهوية

يجب التهوية برفع البلاستيك في ثلاث مناطق بطول النفق او على فتحات تزيد بزيادة حجم النبات وذلك للأغراض الآتية:-

- للتخلص من الرطوبة الزائدة وتقليل فرص انتشار الأمراض الفطرية0
- ولزيادة عقد الثمار بدخول الحشرات الملقحة مثل النحل داخل النفق0

ويزال البلاستيك نهائيا في حالة الرش وجمع الثمار في العروات المبكرة إلا أن إزالة التغطية يجب أن تكون متدرجة حتى لا تصدم النباتات بدرجات الحرارة المنخفضة ومحاولة قصر عمليات الرش والجمع على الأيام الدافئة فقط إلا في الحالات الضرورية مثل ضرورة إعادة تغطية الأنفاق قبل غروب الشمس0

2-5-5- 2- الري

تحتاج نباتات الخيار الى الري المنتظم طوال فترة حياتها وخاصة أثناء الأزهار والعقد حيث أن نمو الثمار يتوقف كثيرا على توفر الرطوبة الأرضية. كما أن تقليل معدل الري يسبب مرارة الثمار, إلا أنه من ناحية أخري فأن زيادة كمية مياه الري تسبب تعفن الجذور بسبب انتشار أمراض التربة كما تسبب زيادة كمية المياه زيادة الرطوبة الجوية وبالتالي انتشار أمراض المجموع الخضري0 وعادة ما يكون معدل الري في بداية حياة النباتات هو 2.5م^3/ فدان / يوم ثم تزداد تدريجيا حتى تصل الى حوالي 5م^3 / فدان/ يوم بعد مرور 30 يوم من الزراعة علي أن يزداد معدل الري الى فدان/ 15م^3/ فدان/ يوم طول فترة الحصاد ويجب الأخذ في الاعتبار نوعية ماء الري حيث أن زيادة الملوحة تسبب نقصا شديدا في المحصول ويتحمل الخيار ملوحة الماء حتى 2.4 ملليموز ثم يقل المحصول بمقدار 13% مع كل زيادة مقدارها 1 ملليموز, وتزداد

النسبة المئوية للفقد الى 50 % عند 6 ملليموز 0

2-5-5- 3- التسميد :

يفضل بصفة عامة في تسميد الخيار المعادلة السمادية 4: 1: 3 :3, مغ أثناء النمو الخضري ثم 3: 1: 3 :3, مع العقد وأثناء نمو الثمار والحصاد ويحتاج الخيار المنزرع تحت الأنفاق البلاستيكية للكميات الآتية : 120 كجم نيتروجين, 60 كجم P_2O_5, 115 كجم K_2O .

يمكن تقسيمها كما يلى :

أولا: أثناء إعداد الأرض للزراعة

20 كجم نيتروجين, 30 كجم P_2O_5, 25 كجم K_2O

ثانيا: أثناء النمو الخضري (حوالي 40 يوم)

40 كجم نيتروجين, 10 كجم P_2O_5, 30 كجم K_2O , 3 كجم مغ

ثالثا: أثناء عقد الثمار والحصاد (حوالي 60 يوم)

60 كجم نيتروجين, 20 كجم P_2O_5, 60 كجم K_2O , 6 كجم مغ

ويوصى عرفه وآخرون (2001) باستخدام المعدلات الآتية أثناء النمو الى كل متر من ماء الري يوميا

1- نترات النشادر 33% (بمعدل 500 - 650 جم)

2- حمض فوسفوريك 85% (بمعدل 200 – 250 جم)

3- سلفات بوتاسيوم (بمعدل 750- 1250 جم)

4- سلفات ماغنسيوم (بمعدل 100 – 125 جم)

العناصر النادرة بمعدل 250 جم / م^3 من ماء الري وتضاف كل أسبوع

هذا بخلاف كميات الأسمدة التي أضيفت أثناء تجهيز الأرض

وتوصى وزارة الزراعة (الإدارة المركزية للبساتين 1996) بالإضافة إلى الأسمدة العضوية والكيماوية السابقة للزراعة بتسميد الخيار في الاراضى الرملية بإضافة المعدلات الآتية ثلاث مرات أسبوعيا من خلال شبكة الري بالتنقيط

1- بعد استقرار الشتلة او تمام الإنبات ولمدة الثلاثين يوما التالية يتم إضافة 2 كجم سلفات نشادر, 2 كجم يوريا, 0.5 كجم حمض فوسفوريك, 5 كجم سلفات بوتاسيوم / فدان

2- بعد الثلاثين يوما الأولى يتم إضافة 2 كجم نترات نشادر, 0.5 حمض فوسفوريك, 10كجم سلفات بوتاسيوم / للفدان ويتم إيقاف التسميد قبل أسبوعين من نهاية الجمع

أما عند استخدام الأسمدة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة الآتية

5 مرات أسبوعيا / للفدان مع ماء الري بالتنقيط

1- بعد استقرار الشتلة او تمام الإنبات ولمدة الثلاثين يوما التالية يتم إضافة سماد مركب 10 – 0.5 – 12 بمعدل 7 لتر / للفدان

2- بعد الثلاثين يوما الأولى يتم إضافة سماد مركب 6 – 0.5 – 12 بمعدل 6 لتر / للفدان. ويتم أيضا إيقاف التسميد قبل انتهاء الجمع بأسبوعين .

طريق تحضير الأسمدة المركبة السائلة

1- لتحضير100 لتر من سماد مركب سائل (10 – 0.5 - 12) :

يوضع 50 لتر في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه :

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

5 كجم نترات نشادر

15 كجم سلفات نشادر

9 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال

2- لتحضير 100 لتر من السماد المركب السائل (6 – 0.5 – 12)

يوضع 50 لتر ماء في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

3.5 كجم نترات نشادر

12 كجم سلفات نشادر

2.5 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال

أعراض نقص العناصر الغذائية

1- نقص النيتروجين

الأوراق تكون لونها أخضر باهت الى الأصفر وخاصة الأوراق المسنة. وقد يظل لون الميزوفيل حول العروق أخضر بينما يكون لون العروق نفسها اصفر. وفي حالة النقص الشديد يتحول لون النبات كله الى الأصفر وتموت الأوراق السفلية كما يقف نمو الأوراق الحديثة .أما الثمار فيقل حجمها فتصبح قصيرة خضراء باهته وتصبح الثمار رفيعة عند الطرف الزهري وتكون ملتوية لتأخذ شكل حرف الواو .

2- نقص الفوسفور

الأوراق خضراء داكنة صغيره, وفي بعض الأوقات يتكون لون برنزي. وتتكون بقع شفافة في الأوراق المسنة, تتحول الى اللون البنى ثم تذبل الأوراق وتسقط ويبقى العنق متعلقا بالنبات .

3- نقص البوتاسيوم

تتلون حواف الأوراق بالون الأصفر ثم تموت حواف الأوراق ويصبح لونها بنى تظهر هذه الأعراض أولا على الأوراق المسنة وقد تنتشر على الأوراق الحديثة

الثمار تكون لينه قليلا, خشنة الملمس وتكون رفيعة عند اتصالها بالساق.



شكل (2 – 2): أعراض نقص البوتاسيوم على الأوراق .

4- نقص الماغنسيوم

تتمثل أعراض النقص في ظهور اصفرار بين العروق يبدأ من حواف الأوراق الى الداخل. في حالة النقص الشديد يزداد الاصفرار ولا يبقى سوى العروق خضراء وأحيانا يتمثل الاصفرار في حدوث بقع بنية كبيرة ميتة, وبمرور الوقت تسقط الورقة. يبدأ ظهور

الأعراض على الأوراق المسنة الى الأوراق الأحدث سنا.

5- نقص الكالسيوم

تتمثل الأعراض في ظهور بقع شفافة بيضاء بين العروق وقرب حواف الأوراق الصغيرة وتزداد شدة الإصابة تدريجيا حيث يحدث اصفرار بين العروق ويظل العرق الوسطى أخضر0 الأوراق الحديثة تظل صغيره وتلتف حوافها المحترقة لأعلى وأخيرا تذبل حواف الورقة في اتجاه الداخل, بينما تلتف حواف الأكبر عمرا الى أسفل. في حالة النقص الشديد تسقط الأوراق كما تموت البراعم وقد تموت النباتات في النهاية من القمة الى أسفل



شكل (2 – 3): أعراض نقص الكالسيوم على الأوراق .

6- نقص الكبريت

تتمثل الأعراض في توقف النبات عن النمو وصغر حجم الأوراق الحديثة والتي يتحول لونها من الأخضر الى الأصفر وتنحني الى الأسفل, وعلى عكس النيتروجين فانه نادرا ما تظهر الأعراض على الأوراق المسنة كما يكون اصفرار حواف الأوراق الحديثة واضحا جدا.

7- نقص البورون

في حالة النقص الخفيف يحدث اصفرار خفيف للأوراق المسنة والوسطى. ويظهر على الثمار خطوط بيضاء وكأنها تعرضت للبرودة وقد تتشوه الثمار الصغيرة او تموت. في حالة النقص الشديد تموت القمة النامية للفروع الرئيسية والفروع الجانبية. تلتف حواف

الأوراق الصغيرة الى أعلى وتموت الأنسجة الملتفة وتأخذ الأوراق شكل الفنجان ثم يقف نمو النبات كله ويصبح شكله متقزم.

8- نقص الحديد

تصفر الأوراق الطرفية. في البداية تظل العروق خضراء وحتى الأوراق الصغيرة, بينما تكون أنسجة الورقة صفراء, وفيما بعد يمتد الاصفرار ليشمل الورقة كلها بما في ذلك العروق حتى يصبح لون الأوراق الحديثة اصفر مبيض .



شكل (2 – 4): أعراض نقص الحديد على الأوراق .

9- نقص المنجنيز

يظهر النقص في صورة اصفرار بين العروق وذلك للأوراق الحديثة والتي يظل عروقها خضراء. فيما بعد يتحول نصل الورقة الى الأصفر المبيض فيما عدا عروق الأوراق التي تبقى خضراء .

2-5-5-4- تحسين عقد الثمار :

نظرا لان أصناف الخيار الحديثة الآن الموصى بزراعتها تحت الأنفاق إما أنها تحمل أزهار مؤنثة فقط مع وجود بعض الملقحات بنسبة 10% او ان النباتات تحمل أزهار مؤنثة ومذكرة لذلك يتطلب في الحالتين توفير خلايا نحل للمساعدة في عملية التلقيح بمعدل 1-2 خلية / فدان. ويراعى في حالة زراعة الأصناف المؤنثة ان تزرع نباتات الصنف الملقح بمعدل خط لكل 4-5 خطوط من الصنف المؤنث, أو تخلط بذور الملقح مع الصنف المراد زراعته جيدا, ثم تزرع البذور معا.

2-5-5- 5- الحصاد

يبدأ حصاد الثمار بعد حوالي 60 يوم من زراعة البذور ويستمر الحصاد لمدة شهرين تقريبا بمعدل 3-4 مرات أسبوعيا, ويجب جمع الثمار بالطول الذى يناسب المستهلك وان يتم حصاد الثمار الكبيرة التي نسيت بدون جمع من المرة السابقة, لأن تركها على النبات يسبب موت الأزهار الموجودة على العقد التالية, كما يوقف نمو النبات ويضعفه, مما يقلل في النهاية من محصول النبات0

2 -5-6- المحصول

يتراوح محصول الخيار المنزرع تحت الأنفاق من 10-15 طن / للفدان

2-6- زراعة الخيار داخل الصوب البلاستيكية

2-6-1- مواعيد الزراعة

يزرع الخيار في العروات التالية في الصوبة

- **العروة الخريفية المبكرة**

تزرع البذور في الأسبوع الأخير من أغسطس ويجري الشتل في الأسبوع الثالث من سبتمبر ويبدأ الحصاد في الأسبوع الثالث من أكتوبر ويستمر الحصاد حتى منتصف يناير تقريبا.

- **العروة الخريفية المستمرة**

تزرع البذور في صوانى الزراعة في الأسبوع الأخير من سبتمبر ويجري الشتل في الأسبوع الثالث من أكتوبر ويبدأ الحصاد من أوائل ديسمبر حتى نهاية شهر ابريل, ويقتصر زراعة هذه العروة على الأصناف المتحملة لدرجة الحرارة المنخفضة والمقاومة للبياض الزغبى.

- **العروة الربيعية**

أ- عروة مبكرة: تزرع البذور في صوانى الزراعة في نهاية شهر ديسمبر وتنقل الشتلات الى الصوبة في نهاية شهر يناير, ويبدأ الحصاد من أول مارس حتى نهاية مايو0

ب- عروة متأخرة: تزرع البذور في صوانى الزراعة في منتصف شهر يناير وتنقل الشتلات الى الصوبة في 15 فبراير ويبدأ الحصاد من منتصف مارس حتى منتصف يونيو0

- **العروة الصيفية**

استحدثت هذه العروة لتزرع بذورها مباشرة في شهر مايو وذلك في صوب مظللة مع ترك الأبواب وفتحات التهوية مفتوحة باستمرار مع استخدام هجن الخيار المتحملة للحرارة المرتفعة مثل الصنف زينه ولقد لاقت هذه العروة إقبالا كبيرا من المزارعين نظرا لفشل الزراعة غالبا في هذا الوقت في الأرض المكشوفة كما يمكن زراعة هذه العروة في صوب شبكية0 ويبدأ الحصاد بعد حوالي 40 يوما من زراعة البذور, ويستمر الحصاد حتى شهر سبتمبر0

2-6-2- الأصناف

يجب أن يتوافر في أصناف الخيار التي تزرع تحت الصوب ما يلى:

1. ان تكون أصناف غير محدودة النمو يمكن تربيتها رأسيا .
2. ان يكون من الأصناف الهجين ذات الإنتاجية العالية وموسم النمو الطويل.
3. ان تكون لها القدرة على تحمل الجو البارد وان تكون ذات احتياجات ضوئية منخفضة في حالة العروات الباردة .
4. ان تكون مقاومة للأمراض الفطرية وخاصة البياض الزغبى والدقيقى وأيضا متحملة لفيرس تبرقش أوراق الخيار وفيرس اصفرار وتقزم واعتلال القرعيات0
5. ان تحمل أزهار مؤنثة فقط وان تكون قادرة على العقد البكري وان تحمل من 2-4 زهرة في أبط كل ورقه
6. ان تكون الثمار ملساء ذات مواصفات مقبولة للتسويق المحلى والتصدير للخارج

أهم الهجن المزروعة داخل الصوب

العروة الخريفية

باسندرا- الهنا- دلتا استار – مرمر

العروة الخريفية المستمرة

نايل- مجدى – شروق- بيتو استار- نوفو- هشام- أسنا

العروة الربيعية

بريمو- باسندرا

العروة الصيفية

سوزى- بريمو- زينه- مرمر – مبارك - هوكي

باسندرا Passandra

نبات ذو نمو خضري قوى يعطى من 1-2 ثمار على العقد الثمار ذات لون أخضر داكن جذاب مضلعة تضليع خفيف, طولها من 15-17 سم, النباتات متحملة للبياض الدقيقى وفيرس CMV, يعطى أفضل إنتاج إذا زرع في العروة الخريفية المبكرة والعروة الربيعية0

الهنا Hana

قليل التفريع ولكنه يعطى على الساق الرئيسية 3-4 ثمرات على كل عقدة الثمار ذات لون أخضر داكن طولها من 15-17 سم, مبكر مقاوم لمرض الجرب يصلح في العروة الخريفية المبكرة والعروة الربيعية0

دلتا استار Delta Star

نمو النبات قوى جدا يستمر الإنتاج لمدة طويلة الثمار ذات لون أخضر داكن طولها من 15-17 سم, النباتات متحملة للبياض الدقيقى وفيرسCMV , يصلح في العروة الخريفية المبكرة والعروة الربيعية0

مرمر Marmar

النباتات قوية الثمار خضراء داكنة متوسطة التضليع طولها من 15- 17 سم تعطى من 2-3 ثمرة على كل عقدة متحمل للبياض الدقيقى, يزرع في العروة الربيعية0

نايل Nile

نبات ذو نمو قوى جدا يعطى فروع جانبية مفتوح النمو الأفرع الجانبية قصيرة الثمار داكنة طولها 17 سم مضلعة خفيف يعطى من 1-2 ثمرة/ عقدة على الساق الرئيسى, 2-3 ثمرة / عقدة على الفروع الجانبية, النباتات متحملة لدرجات الحرارة المنخفضة, مناسب للزراعة في العروة الخريفية والمستمرة والشتوية0

مجدى Magdi

نبات ذو نمو قوى جدا يعطى فروع جانبية الثمار داكنة طولها 17 سم متحمل للبياض الدقيقى لكنه حساس للبياض الزغبى, متحملة لدرجات الحرارة المنخفضة, مناسب للزراعة في العروة الخريفية المستمرة 0

شروقٍ Shrouk

ذو نمو خضري قوى من الأصناف المفتوحة قليل التفريع, ثماره خضراء زاهية يعطى من 1-3 ثمرة على العقدة الثمار, طولها من 15-17 سم, متحمل للبياض الدقيقى وفيروسات موزايك الخيار واصفرار عروق الخيار, النباتات متحملة لدرجات

الحرارة المنخفضة مناسب للزراعة في العروة الخريفية المستمرة

بيتو ستار Petostar

ذو نمو خضري قوى يعطى فروع جانبية الثمار خضراء مضلعة قليلا طولها 19 سم, يعطى النبات من 2-3 ثمرة/ عقدة, يتحمل البياض الزغبى والدقيقى والجرب وموزايك الخيار, ومتحمل قليلا للبرودة مناسب للعروة الخريفية المستمرة0

نوفوNouvo

النباتات قوية يعطى فروع جانبية الثمار خضراء داكنة مضلعة يتراوح طولها من 16-17 سم, يتحمل البياض الدقيقى وفيرس موزايك الخيار, متحمل للبرودة مناسب للعروة الخريفية المستمرة

هشام Hisham

نباتات قوية كثيرة التفريع الثمار خضراء لامعه تضليع خفيف طولها 18 سم يعطى من 1- 2 ثمرة/ عقدة متحمل للبياض الدقيقى و الزغبى ومتوسط التحمل للبرودة يصلح للعروة الخريفية المستمرة0

بريمو Primo

تشبه النباتات والثمار بيتو ستار, تتحمل النباتات البياض الدقيقى وفيرس موزايك الخيار يصلح للعروة الربيعية 0

نعوم

صنف ذو نمو خضري قوى الثمار خضراء داكنة طولها من 15- 17 سم لها القدرة على العقد في درجات الحرارة المرتفعة متحمل للبياض الدقيقى يصلح للعروة الصيفية

زينه Zina

صنف أزهاره مؤنثة الثمار خضراء داكنة ذو عقد ممتاز في درجات الحرارة العالية متحمل للبياض الدقيقى يصلح للعروة الصيفية

2-6-3- كمية التقاوى

يلزم للزراعات المحمية كمية من التقاوى تقدر بحوالي 250بذرة / 100 متر مربع في العروات الباردة, 200 بذرة / 100 متر مربع في العروات الحارة ويقدر هذا بحوالي 9 – 10 جرام بذور.

2-6-4- إنتاج الشتلات المطعومة

يستخدم جنس *Cucurbita* الذي يتبعه العديد من المحاصيل الاقتصادية مثل الكوسة

والقرع العسلي وقرع الشتاء, بالإضافة إلى العديد من النباتات البرية مثل الجورد. إلا أن التجارب المختلفة أثبتت ان هناك تباين كبير بين أصناف النوع الواحد من حيث المقاومة للظروف البيئية المختلفة والمتمثلة في أمراض التربة, والنيماتودا والمقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة (Kim وآخرون 1997) وعموما فان أكثر الأصول صلاحية للاستعمال مع الخيار في الأغراض المختلفة يمكن ذكرها كما يلى (عن Abou Hadid وآخرون 1992, Kim وآخرون 1997, وكتالوجات شركه تاكى وساكاتا اليابانية)

1- الأصول المستخدمة للحرارة المنخفضة

بعض أصناف الكوسة (*Cucurbita pipo*) والقرع العسلي التابع للنوعين (*C. maxima C. moschata*) والجورد (*C. ficifolia*) والصنف Andongdaemok التابع للخيار الشوكى *(Sicyos angulatus)* والهجين Tetsukabuto الناتج من التهجين بين النوعين *C. maxima, C. moschata* من شركه تاكى

2- الأصول المستخدمة لمقاومة الفيوزاريم

صنف Choseun من النوع *C. moschota*, والصنف HA Shintozwa التابع للنوع *maxima*, والصنف Vegetable Spaghetti التابع للنوع pepo, الجورد *ficifolia*, الهجن Tetsukabuto, Patron ,Kirameki, Just من شركه تاكى وهجين الكوسة رقم 3 من شركه ساكاتا

3- الأصول المستخدمة للمقاومة النيماتودا

الصنف Seoul Madi B, الجورد *ficifolia* , والخيار الشوكى (*Sicyos angulatus*)

4- كما يفيد أصل الجورد في المقاومة لذبول البيثيم pythium وللبياض الدقيقى0

ويعتبر طريقتي التطعيم اللسانى Tongue approach والتطعيم بالقطع او الإيلاج (Cut or Hole Grafting) من أفضل طرق التطعيم في الخيار. ويمكن تلخيص طريقة القطع او الإيلاج كما يلى:0

1- اليوم الأول : زراعة بذور الأصل في صوانى الشتل
2- اليوم 2 – 4 : زراعة بذور الطعم (الخيار) في صوانى الشتل
3- اليوم 14 : تدوير الأصول في قصاري 8 او 10
4- اليوم 16 : تجري عملية التطعيم كالاتى :

- تزال الأوراق الحقيقية من الأصل يعمل ثقب بين الأوراق الفلقية في الأصل وذلك

باستخدام شوكه التطعيم الخاصة0

- يكشف ساق الطعم (الخيار) من الجانبين ليصبح على شكل خابور ثم يوضع غرسا بالثقب الموجود بين الأوراق الفلقية للأصل
- توضع النباتات تحت غطاء بلاستيكي لحفظ الرطوبة بين 80 - 90 % مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 30ْم
- توضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكي

5- اليوم 18: ترفع شبكة التظليل

6- اليوم 19 – 22 يرفع الغطاء البلاستيكي يوميا لعدة ساعات

7- اليوم 25 – 26 التأكد من التحام الأصل مع الطعم بتكوين ورقه على الطعم

8- اليوم 27 – 28 تشتل النباتات المطعومة في المكان المستديم

2-6-5- فوائد عملية التطعيم في الخيار

1- تشجيع النمو الخضري:

أ- زيادة المساحة الورقية للنباتات المطعومة بحوالي 44-70 %0

ب- زيادة المجموع الجذري بحوالي 22 – 51 % 0

ج- زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق بحوالي 3.6 -11.7 % 0

د- زيادة الوزن الجاف 0

ه- زيادة طول النبات, عدد الأوراق, المساحة الورقية, الوزن الطازج, وتتوقف مقدار الزيادة على مقدار استجابة الطعوم المختلفة (أصناف الخيار) للأصول المختلفة (نوع الأصل).

2- مقاومة أمراض وآفات التربة:

يؤدى التطعيم إلى الوقاية من أمراض وآفات التربة الآتية

أ- أمراض الذبول مثل الذبول الناتجة عن الفيوزاريم0

ب- أمراض الذبول الناتجة عن الأمراض البكتيرية0

ج- مقاومة نيماتودا تعقد الجذور فنجد ان الأصل *Cucumis zeyheri* يقاوم نيماتودا تعقد الجذور0

3- تقليل أضرار أمراض المجموع الخضري:

الضرر الناتج عن بعض الأمراض يكون اقل في الخيار المطعوم

أ- فمثلا الخيار المطعوم على أصل *Sicyos angulatus* يكون الضرر الناتج عن

الإصابة بمرض البياض الدقيقى اقل من الكنترول

ب- ضـرر بعـض الأمـراض الفيروسـية يكـون اقـل فـي حالـة الخيـار المطعـوم عـن الكنترول (Bos وآخرون, 1984)

4- مقاومة الحرارة المنخفضة :

من المعروف أن اقل درجة حرارة للتربة يتحملها الخيار هي 14 ْم ولو استمرت هـذه الدرجـة فتـرة طويلـة يحـدث مـوت للنباتـات ولكـن النباتـات المطعومـة علـى أصـل *Cucurbita ficifolia* لا يحدث لها موت حتى لو انخفضت درجة الحرارة إلـى 7 ْم ولمدة طويلة, وبذلك نجد ان التطعيم تحت هذه الظروف مهم جدا (Liebig 1985).

5- مقاومة الملوحة :

وجد انه عند تطعيم 6 أصـناف مـن الخيـار علـى الأصـل *C. ficifolia* كـان نموهـا أفضل وأعطت محصولا أكبر من الكنترول وذلك تحت ظروف ملوحة التربـة أو مـاء الـري. كـذلك فـان الخيـار المطعـوم علـى *Cucurbita ssp* و *Lagenaria siceraria* والنامي تحت ظـروف 6000 جـزء فـي المليـون مـن الملوحـة أن تركيـز الصوديوم في الأوراق كان 0.8 % في النباتات المطعومة بالمقارنة بحوالي 3 % فـي نباتات الكنترول (1989Mastubara).

6- تأخير فترة الشيخوخة وأطاله فترة الحصاد:

في الغالب ومع بداية الإثمار يحدث موت للجذور في الخيار وهذا الموت يزداد بزيادة المحصول وهذا راجع إلى التنـافس علـى الغـذاء بـين الجـذور والثمـار ولكـن وجـد ان نباتات الخيار المطعوم على الأصـل. *C ficifolia* لا يحـدث فيهـا مـوت للجـذور . كذلك يحدث اصفرار وموت للأوراق نتيجة نقص عنصـر الماغنسـيوم ولكـن النباتـات المطعومـة لا يحدث فيها مثل هذا الـنقص كـذلك يمكـن التغلـب علـى زيـادة الامونيـوم, البوتاسيوم, الكالسيوم في التربة وذلك بالتطعيم على أصل C. *ficifolia*

7- التأثير على النسبة الجنسية :

بعض الباحثين أوضح أن التطعيم لا يؤثر على النسبة الجنسـية ولكـن وجـد ان معـدل حمل الخيار المطعـوم علـى *Sicyos angulatus* أعلـى مـن معـدل حمـل الثمـار فـي الخيار المطعوم على *C. ficifolia.* وكلاهما أعلى من الكنترول0

8- زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية :

اثبت Lee عام 1994 ان امتصاص الماء والعناصر الغذائية كان أفضل في النباتات المطعومـة مقارنـة بـالكنترول. ويلاحـظ ان معـدل امتصـاص المـاء والعناصـر فـي

النباتات المطعومة لم يتوقف مع انخفاض درجة حرارة التربة بينما حدث توقف في نباتات الكنترول بانخفاض درجة الحرارة عن 14 ° م كذلك يزداد امتصاص Cu, Mn, Mg, P, N في النباتات المطعومة .

9- زيادة المحصول الكلى والمبكر وكذلك زيادة جودة الثمار :

يزداد المحصول الكلى وخصوصا تحت ظروف الحرارة المنخفضة فقد زاد المحصول الكلى بحوالى 15.1 - 46.7 % (Weng وآخرون 1993) وفي دراسة أخري أنتجت نباتات الخيار المطعومة على *ficifolia.* 21 كجم / م^2 بينما أعطى الكنترول 13 كجم / م^{2}. وفي دراسة ثالثه وصل معدل إنتاج الخيار المطعوم على الأصل *C .ficifolia* الى 28 كجم / م^2 كذلك يزداد المحصول المبكر بحوالي 29.7 – 89.7 % 0

10- تأثير تطعيم الخيار على النمو والمحصول :

أجريت هذه الدراسة في مزرعة كلية الزراعة بكفر الشيخ في الموسم الصيفي المبكر لعامي 1992, 1993 وكان الهدف منها هو دراسة تأثير تطعيم الخيار على الأصل *Cucurbita ficifolia* وكان صنف الخيار المستخدم هو سليبرتى هجين وتتلخص النتائج المتحصل عليها في الاتى :

1- النمو الخضري : أدى التطعيم الى حدوث زيادة واضحة في كل من طول الساق, عدد الأوراق, المساحة الورقية للنبات وكذلك الوزن الطازج والوزن الجاف للنبات ولقد كانت الاستجابة معنوية في جميع الصفات في كلا الموسمين.
2- المحتوى الكلوروفيلى : لم يكن للتطعيم تأثيرا معنويا على المحتوى من الصبغات في الأوراق في كلا الموسمين.
3- الصفات المرتبطة بالنمو : أدى التطعيم الى حدوث زيادة معنوية في كلا من معدل النمو للنباتات, معدل النمو النسبي, معدل صافي التمثيل في كلا الموسمين.
4- التحليل الكيماوى للأوراق : كان للتطعيم تأثيرا معنويا في محتوى الأوراق من النيتروجين (ن %) في الموسم الأول فقط حيث زادت نسبته في الأوراق. احتوت أوراق النباتات المطعومة على الفوسفور (فو $_2$ أ $_5$ %) بقدر أكبر مما في أوراق النباتات الغير مطعومة. احتوت أوراق النباتات المطعومة على البوتاسيوم (بو $_2$ أ %) بقدر أكبر مما في أوراق النباتات الغير مطعومة في كلا الموسمين0
5- الأزهار : ازداد عدد الأزهار المؤنثة في النباتات المطعومة زيادة معنوية في كلا

الموسمين بالمقارنة بالنباتات الغير مطعومة0

6- المحصول الثمري : أدى التطعيم الى زيادة المحصول المبكر كعدد ووزن الثمار بالمقارنة مع النباتات الغير مطعومة. أدى التطعيم الى زيادة معنوية في المحصول الكلى حيث ازداد عدد الثمار / م2 حوالي 30 % ووزن الثمار / م2 حوالي 42 % في كلا الموسمين مقارنة بالنباتات الغير مطعومة 0

2-6-6- إنتاج الخيار تحت الصوب في العروات الخريفية, والربيعية

2-6-6- 1- إعداد وتجهيز أرض الصوبة

1- يتم التخلص من بقايا نباتات المحصول السابق ثم تروى الأرض رية غزيرة

2- تزال خراطيم الري ثم تترك الأرض حتى تصبح مستحرثة (اى تحتوى على حوالي 60 % من السعة الحقلية) , حيث تحرث الأرض ثم تسوى ثم تقسم الى أحواض كبيرة مع رفع حواف الأحواض بالفأس0

3- تغمر الأحواض بالماء ويكرر ذلك 3 مرات كل 3 – 4 أيام حتى يتأكد من غسيل الأملاح جيدا ويمكن التعرف على ذلك بأخذ عينه من التربة وتقدير الأملاح بها نظرا لحساسية نباتات الخيار للملوحة0

4- تمشط الأرض جيدا وتسوى جيدا

5- يضاف السماد البلدي القديم المتحلل بمعدل 1 م^3 + 1/2 م^3 سماد دواجن / 100 م2

6- تعقم الصوبة باستخدام التعقيم الشمسي خلال شهر 7 إلى منتصف شهر أغسطس

7- تضاف الكميات الآتية من الأسمدة الكيماوية نثرا لكل 100 م 2 0

2 كجم نيتروجين (حوالي 10 كجم سلفات نشادر)

3 كجم فوسفور (حوالي 20 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي)

2.4 كجم بوتاسيوم (حوالي 5 كجم سلفات بوتاسيوم)

0.5 كجم ماغنسيوم (حوالي 5 كجم سلفات ماغنسيوم)

10 كجم كبريت زراعي

8- تحرث الأرض بالمحراث الدورانى لتقليب السماد بالتربة ولتنعيم سطح التربة

9- يتم تقسيم الصوبة عرض 8.5 – 9 م إما الى 5 مصاطب بعرض 1 متر للمصطبة مع ترك 50 سم بين المصطبة والأخرى, و75 سم على جانبى الصوبة, او 4 مصاطب بعرض 1.00 متر للمصطبة مع ترك 60 سم بين المصطبة والأخرى, و75 سم على جانبى الصوبة0

10- يتم فرد الخراطيم على المصاطب بواقع خرطومين على كل مصطبة وفي حالة تقسيم

الصوبة الى 4 مصاطب يفرد الخرطومين المتبقيين بواقع خرطوم للري على كل جانب من جانبى الصوبة لزراعتها فلفل صنف كاليفورنيا وندر0

11 – يتأكد من كفاءة شبكة الري والنقاطات بتشغيلها لمدة 3 أيام متتالية في الاراضى الرملية, علي أن تكون كل رية لمدة ساعتين على الأقل, ويكتفي برية غزيرة في الاراضى الثقيلة وذلك قبل الزراعة بحوالي أسبوع للعمل على خفض درجة حرارة السماد العضوي. وعادة ما يستخدم حمض النيتريك بمعدل 2 لتر / م^3 من مياه الري لتنظيف الخراطيم وتسليك النقاطات. كما يجب فرد خراطيم الري بعد التأكد من تسليك النقاطات على ان يفرد كل خرطوم على المصطبة بحيث يبعد 20 سم من حافة المصطبة0

12- تغطى المصاطب بالبلاستيك الأسود وتثبت جيدا بالتربة من الجوانب, لما للبلاستك الأسود من فوائد بالنسبة للتبكير في الإنتاج وزيادة المحصول المبكر , والكلى نظرا لزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حول النبات ورفع درجة حرارة التربة, وبالتالي رفع معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية, فضلا عن التقليل من غسيل النيتروجين فى التربة والعناصر الغذائية,بالإضافة الى الحد من نمو الحشائش والحد من ظهور الأملاح على سطح التربة0

13- يعمل فتحات في البلاستيك الأسود بحيث تكون هذه الفتحات بالتبادل وتبعد عن بعضها 50 سم وان تبعد عن خرطوم الري مسافة 5 سم من جهة وتبعد عن حافة المصطبة 15 سم من الجهة الأخرى 0

2-6-6- 2- الزراعة

يتم زراعة الخيار بالبذور في العروة الخريفية المبكرة والعروة الصيفية, أما العروات الخريفية المستمرة والربيعية فتكون الزراعة بالشتلات بسبب برودة الجو. وعند زراعة الشتلات يجب تغطية السويقة الجنينية السفلى بالتربة مع الضغط على التربة بالأصابع لتثبيت الشتلات بالتربة0 وتتم الزراعة على مصاطب عريضة (1.10 – 1.20 متر) في حالة العروة الخريفية المبكرة والعروة الصيفية والخريفية المستمرة والربيعية بحيث تترك مشاية بعرض 60 سم بين المصاطب وتكون الزراعة بالتبادل على جانبى خط الري بالتنقيط بالتبادل على مسافة 50 سم في العروة الخريفية المبكرة و40سم في العروة الخريفية المستمرة والربيعية وفى حالة تقسيم الصوبة الى 4 مصاطب.

2-6-7-إنتاج الخيار تحت الصوب في العروة الصيفية:

2-6-7-1- إعداد الأرض

يتم إعداد وتجهيز أرض الصوبة في العروة الصيفية كما هو متبع في العروة الخريفية فيما عدا النقاط التالية

1- يتم تعقيم التربة باستخدام بروميد الميثايل بالطريقة الساخنة بمعدل 50 جم / م^2 او باستخدام البازاميد بمعدل 50 جم / م^2 علما بان شهر فبراير وبداية مارس من أفضل الأوقات لاستخدام البازاميد الذى يناسبه درجة حرارة من 15 – 24ْ م ورطوبة أرضية 60 % وهو ما لم يتوفر عند إعداد الأرض للزراعة في العروة الخريفية التي تكون درجة الحرارة أثناء الزراعة من 35 – 40ْم.

2- تقسم الصوبة عرض 8.5 – 9 م الى 6 مصاطب عرض المصطبة 80 سم علي أن تكون المسافة بين المصاطب 50 سم وان يترك 65 سم على كل جانب من جوانب الصوبة .

3- لا تغطى المصاطب بالبلاستيك الأسود.

4- يتم وضع شباك التظليل على البلاستيك او على حامل المحصول في شهر مايو عند ارتفاع درجة الحرارة.

5- في كثير من الأحيان يتم زراعة هذه العروة في صوب كبيرة, مساحتها من 1-2 أفدنة مغطاة بشباك التظليل0

2-6-7-2- الزراعة

1- تتم الزراعة بالبذور عادة في خطوط فردية تبعد عن بعضها 70 سم وعلى مسافة 40 سم بين النباتات داخل الخط الواحد (فى حالة الصوب الكبيرة)0

2- عند استخدام الشتلات في الزراعة, تتم الزراعة في الصباح الباكر حتى تستفيد النباتات من درجات الحرارة المعتدلة أثناء النهار 0

2-6-8- عمليات الخدمة داخل الصوب

2-6-8-1- الري

تتباين الاحتياجات المائية للنباتات تبعا لمرحلة نموها وموسم الزراعة ونوع التربة, حيث تزداد حاجه النبات أكثر الى مياه الري في فترة التزهير والإثمار عنها في حالة الأطوار الأولى من النبات كما تزداد في الجو الحار والمشمس عن الجو البارد والملبد بالغيوم, كما تزداد في الاراضى الرملية عن الاراضى الطفلية التي تحتفظ بالماء0

عموما يتم الري بالفترات الآتية :

العروة الخريفية المبكرة (من سبتمبر حتى نهاية ديسمبر)

تبدأ بمعدل 0.1 م^3 يوميا / 100 م ^{2} وتنتهى بحوالي 0.25 م^3 يوميا / 100 م ^{2}

العروة الخريفية المستمرة (من أكتوبر حتى نهاية ابريل)

يبدأ الري بمعدل 0.1 م^3 يوميا / 100 م ^{2} تنتهى حتى 0.7 م^3 يوميا / 100 م ^{2} خلال شهر مارس وابريل

العروة الربيعية (فبراير حتى نهاية مايو)

يبدأ الري بمعدل 50 لتر يوميا / 100 م ^{2} تزداد تدريجيا حتى تصل 0.8 م^3 يوميا / 100 م ^{2} خلال شهر مايو

العروة الصيفية (من مايو حتى نهاية أغسطس)

يبدأ الري بمعدل 0.4 م3 يوميا / 100 م ^{2} تنتهى حتى 1 م3 يوميا / 100 م ^{2} خلال شهر أغسطس. ويلاحظ ان يكون الري مرتين صباحا ومساء خلال الأشهر الحارة

2-6-8-2- التسميد:

يستخدم للخيار المعادلة المقترحة الآتية أيضا تحت الأقبية البلاستكية وهى 4: 1: 3 :3, مغ أثناء النمو الخضري ثم 3: 1: 3 :3, مغ أثناء العقد والحصاد.

ونظرا لاختلاف طول موسم الإنتاج فأن الاحتياجات السمادية خلال الموسم تختلف باختلاف موسم الزراعة فهى تكون كبيرة للعروة الخريفية المستمرة, تصل الى حوالي الثلث في العروات الأخرى. وتقدر الاحتياجات السمادية /100متر مربع في العروة الخريفية المستمرة بحوالي 22كجم نيتروجين, 9 كجم P_2O_5 25, كجم K_2O, 3 كجم مغ عموما يفضل بصفة عامة في تسميد الخيار المعادلة السمادية الرئيسية 3 : 1 :3 :3 ومع إجراء بعض التعديلات حسب حالة النمو وفترة النمو كما يلى :

1. في الأسبوع الأول والثانى لا تسمد النباتات اعتمادا على التسميد الأساسى والمضاف قبل الزراعة
2. الأسبوعين الثالث والرابع تستخدم المعادلة السمادية الآتية 4 : 1 : 3 : 0.4 مع مرحلة النمو الخضري
3. الأسابيع الخامس حتى التاسع تستخدم المعادلة السمادية الآتية 3 : 1 : 4 : 0.4 مغ
4. الأسبوع العشر حتى قبل انتهاء الحصاد بأسبوعين تستخدم المعادلة السمادية الآتية 3: 1 : 3 : 0.3 مغ

وتوصى وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى ببرنامج التسميد الاتى تحت ظروف الاراضى الرملية : تضاف الأسمدة بمعدل 4 مرات أسبوعيا

	جرام / م3 مياه الري

السماد	العروة الخريفية					العروة الربيعية				
	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
نترات نشادر	500	550	650	-	-	-	-	500	400	300
حمض فوسفوريك 80%	200	250	250	250	200	200	200	200	200	150
سلفات بوتاسيوم	1200	1200	750	1000	750	1200	1200	1000	750	750
سلفات ماغنسيوم	100	125	125	150	125	125	125	125	125	100
يوريا	-	-	-	600	400	500	650	-	-	-

ويوصى أبو حديد عن مشروع التدريب الحقلى لشباب الخريجين على الزراعات المحمية والتابع لوزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية ببرنامج التسميد الاتى من خلال مياه الري بالتنقيط

ا- في حالة استخدام الأسمدة التقليدية, يتم إضافة الكميات آلآتية في الأسبوع لصوبة مساحتها 540 متر مربع:

- بعد استقرار الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع: 900 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 900 جم يوريا, 900 جم نترات نشادر, 3300 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوع، يضاف في كل أسبوع 600 جم سلفات نشادر ,375 جم يوريا 450 جم حمض فوسفوريك, 2700 جم نترات نشادر, 5250 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0

ب- عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية, تقسم على 5 مرات أسبوعيا

- بعد استقرار الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع :

يتم إضافة سماد مركب 7 – 0.5 - 10 بمعدل 12 لتر / صوبة / أسبوع

- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوع يضاف في كل أسبوع: يتم إضافة سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 21 لتر / صوبة / أسبوع

2-6-8-3-تربية وتقليم النباتات :

تتم عملية التربيط عندما تصل نباتات الخيار الى 4-5 أوراق حقيقية حيث يربط كل نبات بواسطة خيط من قاعدة الساق ويتجه الى أعلى ويربط في سلك حامل المحصول بطريقة يمكن معها إرخاء الخيط او شدة حسب حالة نمو النبات .

عملية تقليم النباتات

وتسمى هذه العملية بعملية تربية النباتات وتهدف الى أحداث توازن بين النمو الخضري والنمو الثمري للنبات بما يعطى أعلى استفادة ممكنه من كمية الأسمدة المضافة حيث يخرج في أبط كل ورقه على الساق الحقيقية ثمرة وفرع جانبى.

و تتم عملية التقليم بطريقتين :

الطريقة الأولى

وتتبع في العروة الخريفية المبكرة حيث يكون الجو حار ونمو النباتات سريعا وتتم كما يلى

1- إزالة جميع الأزهار والأفرع الجانبية التي تتكون على الست عقد الأولى وعادة تكون على ارتفاع يصل الى 90 سم حيث تكون السلاميات طويلة0

2- بعد ذلك, تترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الساق الرئيسى مع إزالة الأفرع الجانبية حتى ما قبل سلك حامل المحصول بحوالي 50 سم0

3- بعد ذلك تقلم الأفرع الجانبية الخارجة من الساق الرئيسى عند العقدة الثانية للفرع الجانبى, مع ترك 1-2 ثمرة على هذا الفرع, بالإضافة إلى ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الساق الرئيسى, حتى نصل الى مستوى السلك0

4- تجري للنباتات في هذه المرحلة عملية الترديم حول النباتات بحيث يرخى خيط التربيط ويردم على 2 – 3 عقد من الساق لتشجيع نمو الجذور الجانبية التي تساعد على زيادة الامتصاص 0

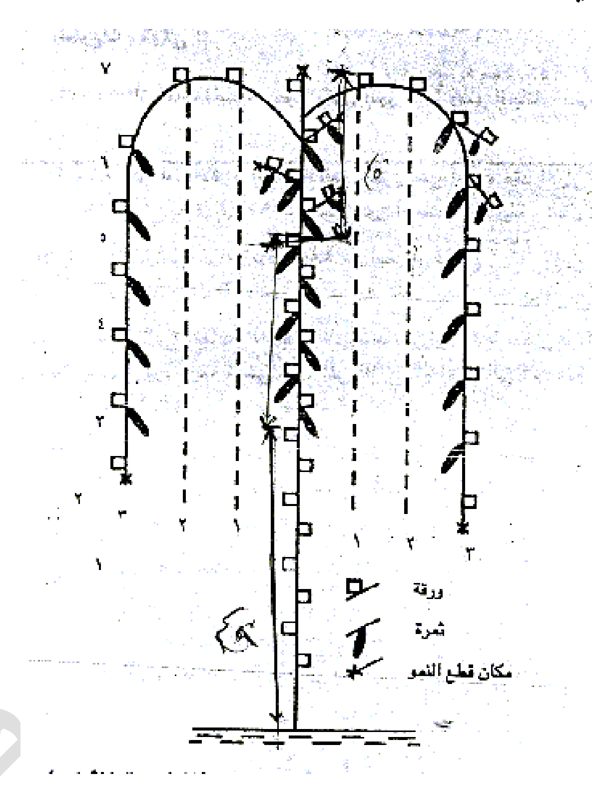
5- بعد ذلك تقصف القمة النامية للساق الرئيسية و يترك 2 فرع جانبى لينمو متجهة الى أسفل, كما يترك أول فرعين ثانويين على كل فرع جانبى لتنمو متجهة الى أسفل (اى ان النبات يكون حاملا لستة فروع جانبية متجهة الى أسفل)0

6- يتم تقليم الأفرع الثانوية الخارجة من الأفرع الجانبية الستة, عند العقدة الثانية لكل فرع ثانوى, مع ترك 1-2 ثمرة على هذا الفرع, بالإضافة إلى ترك 1-2 ثمرة على كل

عقدة من عقد الفرع الجانبى, لمسافة حوالي 50 سم أسفل مستوى السلك0

7- بعد ذلك يتم إزالة أى أفرع ثانوية تنمو على الأفرع الجانبية علي أن يترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الفروع الجانبية الستة,

8- يسمح بنمو هذه الأفرع حتى ارتفاع يصل الى 60 من سطح التربة ثم تقطع القمم النامية



شكل (2 – 5): التربية الراسية للخيار (الطريقة الأولى) .

الطريقة الثانية

وتتبع هذه الطريقة في الزراعات المتأخرة مثل الخريفية المستمرة والربيعية والتي يصادفها جو بارد نوعا ما حيث تكون السلاميات النامية قصيرة وتتم كما يلى:

1- إزالة جميع الأزهار والأفرع الجانبية التي تتكون على الست عقد الأولى وعادة تكون على ارتفاع يصل الى 50-60سم حيث تكون السلاميات قصيرة0

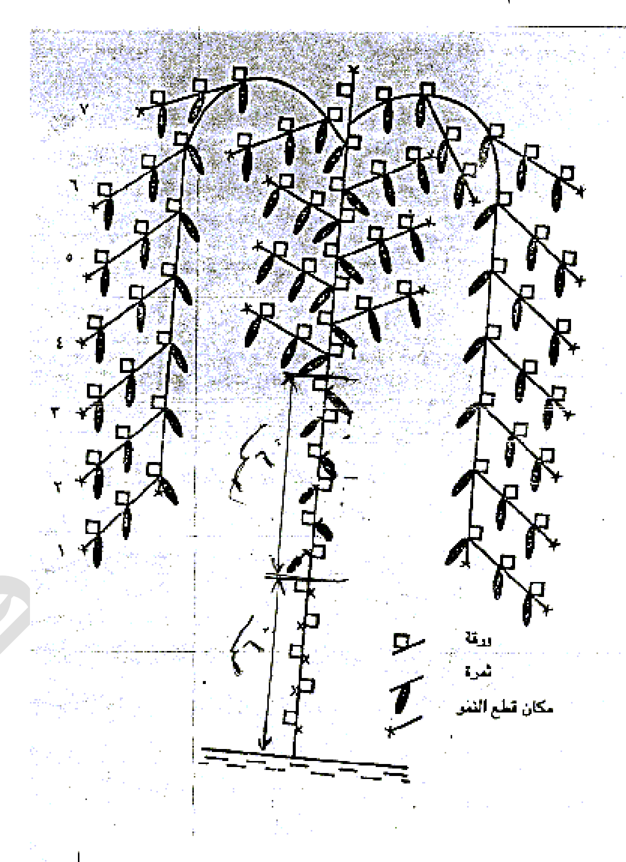
2- تزال في ال 60 سم التالية جميع الأفرع الجانبية المتكونة في آباط الأوراق والخارجة من الساق الرئيسى للنبات مع ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد الساق الرئيسى 0

3- ال 60 سم التالية وحتى تصل النباتات الى قرب مستوى سلك حامل المحصول تقصف القمة النامية للأفرع الجانبية الخارجة من الساق الرئيسى عند العقدة الثالثة للفرع الجانبى, مع ترك 1-2 ثمرة على كل عقدة من عقد هذا الفرع, بالإضافة إلى ترك 1-2 ثمرة على

كل عقدة من عقد الساق الرئيسى, حتى نصل الى مستوى السلك0

4- عندما تصل النباتات الى مستوى سلك حامل المحصول تجري عملية إرخاء للخيط والترديم على النبات كما في الطريقة الأولى .

5- بعد ذلك تقصف القمة النامية للساق الرئيسية عند مستوى السلك مع ترك 2 فرع جانبى لينمو متجهة الى أسفل في اتجاه سطح التربة حتى تصل الى حوالي 50 سم من سطح التربة ثم تجري فيها عملية التقليم بنفس الطريقة التي اتبعت في الساق الرئيسية في الخطوة رقم 3.



شكل (2 – 6): التربية الراسية للخيار (الطريقة الثانية) .

ويراعى في الطريقتين السابقتين إزالة جميع الأوراق التي تم جمع المحصول منها عندما تصل الى مرحلة الشيخوخة وذلك بهدف تحسين التهوية والإضاءة حول النبات وتجنبا لعدم انتشار الأمراض الفطرية.

وهذا عكس حالة الزراعة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة فعادة لا تقلم النباتات بل تترك على طبيعتها في النمو فوق سطح التربة في فصل الربيع.

2-6-8-4- تحسين عقد الثمار :

رغم ان الأصناف التي تزرع داخل الصوب ذات قدرة على العقد البكري وأزهارها مؤنثة

قادرة على العقد دون الحاجة الى إجراء عملية التلقيح إلا أنه يحدث في بعض الأحيان آلا تعقد الثمار عقد كاملا بمعنى ان الثمار الصغيرة تذبل وتصبح صفراء وغير صالحة للاستهلاك في حوالي 40% -50% من الثمار المتكونة على النباتات ويرجع ذلك الى العوامل الآتية والتي يجب تلافيها وهى

1. اختلال التوازن بين النمو الخضري والثمري حيث لا يتم التقليم بصورة جيده ولذا يجب إجراء عملية التقليم جيدا.
2. نقص معدلات التسميد بالعناصر الصغري والكبرى عن المستويات الموصى بها ويمكن التغلب على ذلك بالتسميد الجيد .
3. ان تكون النباتات مصابة بالآفات او الأمراض, بالتالي يقل معدل النمو وتصبح النباتات غير قادرة على تغذية معظم الثمار بشكل جيد ويستلزم ذلك مقاومة الآفات بشكل جيد.
4. ان يصادف موسم النمو جو بارد اقل من˚12 م وبالتالي يقل الامتصاص ونمو النباتات وبالتالي يجب العمل على تدفئة التربة مع زيادة معدل التسميد بالرش 0
5. زيادة تركيز ملوحة التربة او الماء 0

2-6-8-5- الحصاد

يبدأ جمع المحصول بعد 45- 60 يوم من الشتل حسب الصنف وموسم النمو ويتم الجمع كل 2-4 أيام حسب وموسم النمو حيث يجمع كل يومين في الجو الدافئ وكل 3-4 أيام في الجو البارد0 وتجمع الثمار وهى ما زالت غضة في مرحلة النمو الأخضر عندما تصل المواصفات المرغوبة حسب الصنف المنزرع **0**

2-6-9- المحصول

يختلف متوسط محصول المتر المربع حسب العروة والصنف فهى تصل الى 8-10 كجم في ميعاد الزراعة الخريفي المبكرة والصيفية , 10 كجم في مواعيد الزراعة الربيعى. 12 كجم الزراعة الخريفي المستمرة0

2-6-10- إنتاج الخيار في الأكياس

أمكن استخدام أكياس بلاستيك سوداء سمك 100 ميكرون سعة 5 لتر مملوءة بالرمل لإنتاج الخيار داخل الصوب, حيث تخرم هذه الأكياس بعمل 4-6 فتحات جانبية على ارتفاع 5 سم من قاع الكيس, ثم تملأ بخلطة من الرمل والأسمدة0 وتحتاج الصوبة التي مساحتها 540 م2 الى 10م^3 رمل خشن + 3م^3 سماد بلدى متحلل, 25 كجم

سلفات نشادر, 25 كجم سلفات بوتاسيوم, 50 كجم سوبر فوسفات, 3 كجم سلفات ماغنسيوم

ترص الأكياس في 6 خطوط مفردة والمسافة بين كل كيس وأخر داخل الصف 30سم, ثم تفرد خراطيم الري بالتنقيط المزودة نقاطات اسبجتى ليمد كل كيس بنقاط0 تجري على النباتات النامية جميع عمليات الخدمة من ري وتسميد وتربية0

مميزاتها :

1- عدم الحاجة الى تعقيم التربة
2- سهوله تجهيز الصوبة
3- عدم ظهور أعراض الشيخوخة المبكرة
4- عدم الإصابة بأمراض التربة
5- سهوله التحكم في نسبة الملوحة في الأكياس وذلك لسهوله صرف الماء

الإنتاجية العالية في العروة الربيعية (11 كجم / م^2 مقارنة بالزراعة في الصوب)

2-6-11 التخزين

تخزن ثمار الخيار على درجة حرارة تتراوح من 7 الى10 درجات مئوية, مع رطوبة نسبية 90-95% لمدة 10-14 يوما0

2-7- تشوهات الثمار في الخيار

1- تدل الثمار الملتوية على شكل حرف الواو على حدوث نقص في التسميد الازوتى هذا إذا ما كانت اغلب الثمار بها هذا الالتواء أما إذا كان عدد الثمار قليل دل ذلك على تغذية أحد الحشرات الثاقبة الماصة على أحد جوانب الثمرة وهى صغيره0 ويمكن التمييز أيضا بين الحالتين بوجود شحوب للأوراق وخاصة الأوراق السفلية مع صغر حجم الأوراق والثمار فيكون ذلك نقص عنصر النيتروجين, أما في حالة وجود اغلب الثمار كبيرة الحجم والأوراق ذات حجم طبيعى مع انتشار بعض الحشرات الثاقبة الماصة فهذا يدل علي أن الأعراض الناتجة بسبب وجود مثل هذه الحشرات.
2- تدل الثمار الكمثرية الشكل حيث يكون الجزء الرفيع من الطرف السفلى على نقص عنصر الكالسيوم ويكون مصاحب ذلك بانحناء أطراف الأوراق الحديثة لأسفل.



شكل (2 – 7): أعراض نقص الكالسيوم والبوتاسيوم على الثمار.

3- تدل الثمار الكمثرية الشكل حيث يكون الجزء الرفيع من الطرف العلوى (المتصل بالساق) على نقص عنصر البوتاسيوم ويكون مصاحب ذلك حدوث تلون بنى على أطراف الأوراق المسنة

4- تدل الثمار الرفيعة من الوسط على نقص الرطوبة الأرضية.

5- تدل قلة الأزهار وصغر حجم الثمار على حدوث نقص في عنصر الفوسفور.

6- عدم اكتمال نمو الثمار وتلون الطرف الزهري باللون البنى بسبب فشل حدوث عملية التلقيح كما في أصناف الحقل المفتوح او بسبب حدوث تلقيح بالنحل من أصناف مفتوحة الى أزهار صنف صوب.

7- توقف مبايض بعض الأزهار وتلونها باللون الأصفر وتظل عالقة بالنباتات وذلك في خيار الصوب ويرجع ذلك الى عدم التوازن بين المجموع الخضري والنمو الثمري بسبب عدم إجراء التقليم بصورة مناسبة, ضعف النباتات لنقص التسميد, زيادة تركيز الأملاح في التربة او الماء.

الفصل الثالث

البطيخ

3- 1- المقدمة:

يعتبر البطيخ من محاصيل الخضر الهامة التي تنتج تحت الأنفاق ويعرف علميا باسم *Citrullus lanatus* Nakai واسمه الإنجليزي Watermelon

3-2- القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جرام من الجزء الصالح للاستعمال من ثمار البطيخ الطازجة على العناصر الغذائية الآتية

91.5- 92.8 % ماء, 24 سعر حراري, 6.4 – 7.18 جرام كربوهيدرات, 0.5- 0.62 جرام بروتين, 0.16- 0.43 جرام دهون, 0.30 – 0.5 جرام ألياف, 0.3 جرام رماد, 235وحدة دولية من فيتامين أ, 6 – 9.6 ملليجرام من فيتامين ج ,0.2ملليجرام نياسين, 0.04 – 0.06 ملليجرام ثيامين ,0.02- 0.04 ملليجرام ريبوفلافين ,0.61كاروتينات كلية, 0.26 جم أملاح كلية منها : 7 - 8 ملليجرام كالسيوم, 10 - 11 ملليجرام فوسفور, 100 - 106 ملليجرام بوتاسيوم ,2 ملليجرام صوديوم ,8 - 10ملليجرام ماغنسيوم ,0.2- 0.5 ملليجرام حديد (عن Needon 1983 ,Salunkhe & Kadam 1989) .

3-3 الوصف النباتي:

الجذور

جذور البطيخ كثيرة الانتشار في الطبقة العلوية من سطح التربة لحوالي 60 سم عمق, بينما يتعمق البعض عدة أمتار في التربة وخاصة التربة الرملية وهو ما يدفع بعض المزارعين لإنتاج البطيخ معتمدين على الماء الأرضى في مد النباتات باحتياجاتها من الماء

الساق

ساق البطيخ مدادة, الساق عليها شعيرات, توجد عليها محاليق متفرعة ومتبادلة على الساق , المقطع العرضى مضلع

الأوراق :

الورقة مفصصة ريشيا الى 3 – 4 أزواج من الفصوص والتي تتفصص بدورها الى فصوص أصغر, إلا أن بعض الأصناف تكون أوراقها عريضة بيضاوية غير مفصصة تقريبا, الورقة عليها شعيرات, موضع الأوراق متبادلة على الساق

الأزهار والتلقيح

بعض أصناف البطيخ تحمل أزهار خنثى على نفس النبات اى انها Andromonoecious, وبعض الأصناف تحمل أزهار مذكرة وأخري مؤنثة وهى ما تعرف باسم Monoecious وهى وحيده الجنس وحيده المسكن0 وتختلف نسبة الأزهار المذكرة الى الأزهار المؤنثة او الخنثى من صنف الى أخر وهى غالبا بنسبة 7 أزهار مذكرة : 1 زهرة مؤنثة او خنثى, والتلقيح خلطى بواسطة الحشرات وتحمل الأزهار فردية في آباط الأوراق.

الثمار والبذور :

تعتبر ثمار البطيخ من الثمار الكبيرة الحجم في المملكة النباتية والثمار غير متفتحة Indehiscent ويتكون فيها الجزء الخارجى من نسيج الأنبوبة الزهرية اللحمية الذى يحيط بالغلاف الثمري الخارجى Pericarp, وتوصف الثمار بأنها أدنى من العنبة اى تشبه العنبة Inferior berry او ثمار قرعية Pepo ويحتوى اللب على عدد كبير من البذور والجزء الكبير من الثمرة الذى يؤكل يكون لحميا وينشأ في المشيمة Placenta, وتختلف أصناف البطيخ في العديد من صفات الثمار والبذور كما يلى

1- شكل الثمار (منها الثمار الكروية, بيضاوية, مستطيله)
2- لون لب الثمار الناضجة (أحمر داكن, وردى, برتقالى, ليمون, اصفر كناري)
3- لون الثمار من الخارج (أبيض, اصفر, درجات مختلفة من الأخضر)

ويرجع اللون الداخلى لثمار البطيخ الحمراء الى وجود صبغتى الليكوبين والكاروتين, بينما تحتوى ا لثمار البطيخ الصفراء الى وجود صبغة الكاروتين فقط0

3-4- الاحتياجات البيئية

3-4- 1- الحرارة

تجود زراعة البطيخ في مجال حراري ما بين 20 – 35ْم وحتى يمكن زراعة البطيخ في الشتاء يراعى أن لا تقل درجة الحرارة تحت الأنفاق البلاستيكية أثناء موسم نمو النباتات الذى يمتد الى 4 شهور عن 20ْم. فعند انخفاض درجة الحرارة الى 15ْم يكون نمو النبات الخضري ضعيف جدا, بينما انخفاض درجة الحرارة الى 10ْم يسبب إصابة النباتات بأضرار البرودة. من ناحية أخري لا تنبت بذور البطيخ إذا انخفضت درجة الحرارة عن 16ْم 0 وتعتبر أفضل درجة حرارة لإنبات البذور وخاصة الأصناف اللابذرية هى التي تتراوح بين 29 و32 [5] م

3-4- 2 – الرياح

تسبب رياح الخماسين الى أضرار شديدة للنباتات فهى تسبب تمزق الأغطية البلاستيكية واحتراق حواف الأوراق وانتشار الاكاروس, وحدوث خدوش للثمار, ويزداد الضرر إذا عقب ذلك انخفاض درجات الحرارة والذى يؤدى الى موت كثير من النباتات, مما يلزم الاهتمام الكبير بإقامة مصدات الرياح 0

3-4- 3 – الرطوبة الجوية :

تعتبر نباتات البطيخ اقل تأثيرا بالرطوبة الجوية من الخيار والكنتالوب ويناسب النمو الخضري رطوبة نسبية 60 % إلا أن زيادة الرطوبة أكثر من اللازم يسبب انتشار الأمراض الفطرية على عرش النبات مما يقلل التمثيل الضوئى وانخفاض نسبة السكر في الثمار

3-4- 4 – الضوء

لا يجود نمو النباتات إلا في ظروف إضاءة قوية حيث تسبب ضعف الإضاءة الى ضعف النمو الخضري وصغر حجم الثمار وقلة محتواها من السكريات بالإضافة إلي انخفاض محصول الثمار ولذلك ينصح باستخدام أغطية جديدة من البلاستيك الشفاف عند زراعة البطيخ تحت الأقبية المنخفضة وذلك لزيادة نسبة نفاذية الضوء الى النباتات

3-4- 5 - التربة

تجود زراعة البطيخ في الاراضى الرملية وذلك لسهوله تعمق الجذور في التربة , ولدفء هذا النوع من الاراضى وخاصة عند تغطية سطح التربة بالبلاستيك مما يساعد على سرعة وقوه نمو النباتات. كذلك تنجح زراعة البطيخ في الاراضى الجيرية بشرط الاهتمام بالتسميد العضوي والتسميد المعدنى وخاصة بالأسمدة المحتوية على عناصر الفوسفور والحديد والزنك

3-5- التكاثر:

يتكاثر البطيخ بالبذور التي يمكن زراعتها مباشرة في الحقل, إلا أن انخفاض درجة الحرارة أثناء الزراعة, وصعوبة إنبات بذور البطيخ اللابذري, وزراعة أصناف الهجن البذرية واللابذرية وهى بذور مرتفعة الثمن تجعل من الضروري زراعة تلك البذور في صوانى الزراعة البلاستيك او الاستيروفوم في مشاتل مخصصة لإنتاج

الشتلات وذلك لتوفير التقاوى, والإسراع من إنبات البذور, والحصول على شتلات قوية متجانسة, ولتجنب غياب أعداد كبيرة من النباتات في الحقل.

3-5- 1- إنتاج الشتلات في صوانى الزراعة

1- يعمل خلطه بيئة الزراعة المكونة من بيتموس وفيرموكوليت بنسبة 1 : 1 والمخصبة بالعناصر الكبري والصغرى والمضاف إليها أحدى المبيدات الفطرية مثل البنلت او الفيتافاكس – ثيرام علي أن ترطب الخلطة جيدا بالماء وتمزج جيدا ثم تترك لمدة 24 ساعة لصرف الماء الزائد منها. وتعرف الرطوبة الجيدة لبيئة الزراعة بوضعها في راحة اليد والضغط عليها, فإذا كونت كرة متماسكة دون ان يتساقط منها قطرات ماء دل ذلك على صلاحيتها للزراعة. فإذا لوحظ ان الكرة المتكونة مفككه فانه يلزم إضافة بعض الماء ومزج البيئة ثانية وتركها لعدة ساعات أخري, كما يجب ترك بيئة الزراعة فترة أخري إذا لوحظ تسرب ماء منها عند الضغط عليها

2- تعبأ البيئة في صوانى الاستيروفوم ذات ال84 عينا وهذا الحجم هو المناسب لإعطاء جذور قوية وبالتالي شتلات قوية .

3- يفضل ان تنقع البذور في كيس من القماش لمدة 36 ساعة قبل زراعتها علي أن يتم تغيير الماء كل 12 ساعة للمساعدة على سرعة الإنبات

4- يفضل زراعة البذور بحيث يكون جانبها المدبب الى أعلى للإسراع أيضا من إنباتها. وعقب ذلك تغطى البذور بطبقه رقيقه من نفس خلطه الزراعة

5- توضع كل 8-10 صوانى فوق بعضها ثم توضع صينية أخري غير منزرعة فوق تلك الصوانى وتلف جيدا بالبلاستيك الشفاف ثم تترك هذه الصوانى داخل الصوبة لمدة 48 – 72 ساعة حيث يكشف على الإنبات فإذا كان الإنبات قد بلغ 60 – 70 % يمكن توزيع الصوانى على الحوامل0 وكلما كانت درجة الحرارة من 29 – 32 5 م كلما كان الإنبات سريع 0

6- غالبا ما تترك الصوانى بدون ري لمدة 3 أيام أخري, لان رطوبة البيئة تكون كافية لعدم الري لهذه الفترة كما أن الري يسبب عفن البذور التي لم يحدث لها إنبات وخاصة في الأصناف الغير بذرية, ولذلك يكتفي ببلل بيئة الزراعة برذاذ خفيف من الماء عند الضرورة

7- توالى النباتات بعد ذلك بالري المنتظم الخفيف مع رش النباتات وقائيا بمركبات النحاس والكبريت المكيرونى للوقاية من الأمراض الفطرية

8- عند تكوين من 2 – 3 أوراق حقيقية يجب تقسية الشتلات لمدة أسبوع جيدا بتقليل الري تدريجيا ثم منعه نهائيا في اليومين السابقين لزراعة الشتلات تحت الأقبية وذلك حتى لا تضر الشتلات ببرودة الجو أثناء الزراعة

3-5- 2- إنتاج الشتلات المطعومة

هناك بعض الأصول المستخدمة في الخارج لتطعيم البطيخ عند الزراعة في الاراضى الموبوءة بالفيوزاريم, والإنثراكنوز, والنيماتودا مثل هجين البطيخ رقم 7 والتي تنتجه شركه ساكاتا اليابانية كما يستعمل أصل اليقطين (*Lagenaria siceraria*) والجورد الشمعى (*Benincase hispida*) لمقاومة الذبول البكتيري. كما ذكر ان اليقطين والجورد الشمعى يستخدمان لمقاومة الذبول الفيوزارمى وان القرع العسلى والكوسة تستخدمان لمقاومة الذبول والانخفاض في درجات الحرارة 0

و تستخدم طريقة التطعيم بالقطع (الإيلاج) للتطعيم على اليقطين, والجورد الشمعى, والكوسة التابعة للنوع *moschata* , كما تستخدم طريقة التطعيم اللسانى للتطعيم على أصل القرع العسلى التابع للنوع Pepo , والكوسة التابعة للنوع *moschata* كما يستعمل الخيار الشوكى *Sicyos angulatus* كمصدر للمقاومة للنيماتودا وتستعمل معه طريقة التطعيم اللسانى (عن Lee 1994)

3-6- الزراعة تحت الأنفاق:

3-6-1- ميعاد الزراعة

يفضل زراعة شتلات البطيخ من بداية الى منتصف شهر يناير تحت الأقبية البلاستيكية ولا يفضل الزراعة قبل بداية شهر يناير لان الزراعة المبكرة تؤدى الى المشاكل الآتية :

1 – تكدس وازدحام النباتات داخل النفق

2 – زيادة نسبة الرطوبة النسبية مما ينتج عنه إصابة النباتات بالأمراض الفطرية

3 – ضرورة زيادة فتحات التهوية لطرد الرطوبة النسبية المرتفعة مما قد يعرض النباتات لأضرار درجات الحرارة المنخفضة او يعرض النباتات للصقيع0

4- عدم إمكانية إزالة البلاستيك أثناء التزهير حتى يسمح للنحل بالقيام بالتلقيح الخلطى0

3-6-2- كمية التقاوى

150 – 250 جم بذور حسب الصنف لإنتاج حوالي 2500 نبات

3-6-3- الأصناف

أولا الأصناف البذرية

1- هجين أسوان Aswan

هجين مبكر النضج, النمو الخضري قوى جدا يغطى الثمار لحمايتها من أشعة الشمس المباشرة. الثمار مستديرة كبيرة الحجم (7 – 8 كجم) لونها الخارجى أخضر داكن لامعه, (يشبه جيزة 1) نسبة السكر بالثمار مرتفعة, اللحم لونه أحمر داكن البذور متوسطة الحجم لونها أسود. الصنف مقاوم لتبقع الأوراق وأمراض الذبول بدرجة مرتفعة

2 – هجين اودم Odem

صنف هجين بيضاوى الشكل لونه الخارجى قاتم جدا مبكر الإنتاج, وزن الثمرة من 5 -7 كجم, عالى الإنتاج 0

3 – هجين دلزورا Dulzura

هجين ثماره كروية يتراوح وزن الثمرة من 5 – 6 كجم , البذور داخل الثمرة قليلة, تتحمل النباتات أمراض الذبول الناتجة من الفيوزاريم

4 – هجين سابرينا Sabrina

هجين مبكر النضج, النمو الخضري قوى الثمار كروية الشكل لونها أخضر داكن, متوسط وزن الثمرة من 8-11 كجم .

5 – هجين شوجربيل Sugarpel

هجين مبكر النضج جدا, قوى النمو الخضري وتعطى الثمار بدرجة جيده, الثمار كروية الشكل كبيرة الحجم (8 كجم) لونها الخارجى داكن لامع, نسبة السكر في الثمار عالية جدا , اللحم متماسك لونه أحمر داكن, القشرة صلبة جدا, البذور صغيره لونها بنى – مقاومة للأمراض مثل هجين أسوان.

6- هجين سنفرو (Senefro)

من الأصناف التي تعطى نمو خضري قوى, الثمار كروية الشكل كبيرة الحجم (6 -8 كجم) لونها الخارجى داكن لامع, نسبة السكر في الثمار عالية جدا , اللحم متماسك لونه أحمر داكن, القشرة صلبة جدا ولذلك فان ثماره تتحمل مشاكل النقل والتداول, الصنف مبكر حيث يعطى الثمار بعد حوالي 90 يوما من الزراعة تحت الأنفاق, البذور صغيره الحجم– مقاوم لمرض الفيوزاريم.

ثانيا : الأصناف غير البذرية

1 - اميرالد 506 (EMR – 506)

هجين مبكر ينضج بعد 80 – 90 يوما من زراعة البذور, الثمار كروية الى بيضاوية – لون القشرة الخارجية أخضر داكن واللحم داكن – ونسبة السكر مرتفعة ويصل وزن الثمرة 6- 10 كجم

2- اميرالد 32 (EMR 32)

هجين ينضج بعد 80 – 90 يوما من زراعة البذور, الثمار كروية الى بيضاوية القشرة مخططه باللونين الأخضر والفاتح والأصفر – اللب أحمر – نسبة السكر مرتفعة – وزن الثمرة 6 – 10 كجم

3- تيفانى

هجين ينضج مبكرا بنحو 7 – 10 أيام من الأصناف التجارية, ثماره كروية الشكل الى بيضاوية, القشرة مخططه باللون الأخضر الغامق والأخضر المصفر, لون اللحم أحمر

3-6-4- إعداد الأرض :

يتم إعداد الأرض للزراعة كما سبق ذكره مع الاهتمام بالتسميد العضوي وضرورة تغطية المصاطب بالبلاستيك الأسود لما له من فوائد بالنسبة للتبكير في الإنتاج لمدة تصل الى 15 يوم وزيادة حجم الثمار الناتج من قوة النباتات نظرا لزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حول النبات ورفع درجة حرارة التربة وبالتالي رفع معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية, فضلا عن الحد من نمو الحشائش والحد من ظهور الأملاح على سطح التربة 0 ويعتبر البلاستيك البنى من أفضل أنواع البلاستيك, نظرا لمقاومة الحشائش, ورفع درجة الحرارة0

3-6-5- الزراعة

تتم الزراعة بالشتلة على مسافة 1 متر اى بزراعة نقاط وترك الأخر, داخل المصطبة الواحدة مع ضرورة التأكد ان المسافة بين منتصف المصطبة (او خط الري بالتنقيط) ومنتصف المصطبة المجاورة لا يقل عن 175 سم0 ويلاحظ في زراعة أصناف البطيخ اللابذرية ان يتم زراعة مصطبتين بشتلات الصنف اللابذرية ومصطبة بشتلات صنف البطيخ البذري الملقح.

و يشترط في الصنف الملقح ان تكون شكل ثماره مخالفه للصنف اللابذري وان يكون مناسب للزراعة في نفس المنطقة وان تزهر نباتاته في نفس وقت أزهار نباتات

الصنف اللابذري.

ويجب أن يجري الري لمدة ساعتين على الأقل قبيل إجراء الزراعة وان يستمر الري طول وقت زراعة الشتلات وحتى بعد الانتهاء من الزراعة بحوالي ساعة أخري. ويراعى أن تزرع الشتلات في وضع أعمق من وجودها في صوانى الزراعة مع تغطية الصلية بالتربة تماما مع الضغط على الصلية بأصابع اليدين لتجنب وجود اى فراغات حول الشتلات 0 ويوصى عند زراعة أصناف لابذرية تعطى ثمار صغيره أن يزرع الصنف الملقح في ميعادين, الأول عند زراعة ألصنف اللابذري, والميعاد الثانى بعدها بأسبوعين, وذلك لان ألأصناف اللابذرية التي تعطى ثمار صغيره تزهر لفترة طويلة, بينما يتوقف الصنف الملقح عن التزهير0

3-6-6- عمليات الخدمة

3-6-6- 1 – الترقيع

يتم الترقيع بعد أسبوع وأحد على الأكثر باستخدام شتلات نفس الأصناف والمتبقية من الزراعة

3-6-6- 2 - الري

يفضل تعطيش النباتات عقب الانتهاء الأسبوع الأول من الزراعة, وتستمر مدة تعطيش النباتات عادة أسبوع لتشجيع الجذور على التعمق في التربة. ثم يعاد ري الشتلات بداية من الأسبوع الثالث وبانتظام حتى نهاية عمر النبات. وتختلف كمية ماء الري باختلاف عمر النبات, نوع التربة, درجة الحرارة. وتحت ظروف الأرض الرملية يتطلب فدان البطيخ حوالي 2.5 م^3 ماء يوميا في بداية حياة النبات تزداد تدريجيا حتى تصل الى 20 – 25 م^3 ماء يوميا خلال الأشهر الحارة من شهر ابريل. كما يلاحظ ان يكون الري مرة واحدة يوميا في اشهر يناير وفبراير وحتى منتصف مارس تقريبا علي أن يكون مرتين يوميا بداية من ارتفاع الحرارة في النصف الثانى من شهر مارس وان يراعى أن يعطى 3/2 الكمية المقررة للفدان صباحا والثلث الباقى من المياه مساءا0 ويراعى أن زيادة الري تؤدى إلي انتشار أمراض التربة وتعفن الجذور وانخفاض نسبة السكر في الثمار. أما نقص الرطوبة الأرضية فانه يؤدى الى ضعف النمو الخضري والمحصول0 ويؤدى التعطيش ثم الري أثناء نمو الثمار الى تشقق الثمار, كما أن الري أثناء اشتداد درجة الحرارة فانه يؤدى الى تساقط الأزهار والعقد الصغير من الثمار0

ويجب الاحتراس في ري الأرض المحتوية على نسبة مرتفعة من الطفلة لان جفاف

سطحها لا يدل على عدم احتواء التربة على رطوبة كافية, لان هذا النوع من الاراضى يحتفظ بمياه الري لفترة طويلة ولذلك يجب تقليل كمية مياه الري المعطاة يوميا في هذه الاراضى حتى يمكن ريها يوميا, حيث أن الري بكميات كبيرة من المياه يؤدى الى صعوبة الري اليومى مما يسبب جفاف السطح العلوى لمثل هذه الاراضى مع احتفاظ الطبقة السفلية بكميات كبيرة من ماء الري

3-6-6- 3 - التسميد

يستجيب البطيخ للتسميد العضوي بشكل جيد ولذلك يجب زيادة كمية الأسمدة المضافة أثناء إعداد الأرض كى تصبح 20 م^3 من السماد البلدى القديم المتحلل + 10 م^3 من سماد الكتكوت (او 5 م^3 سماد كتكوت + 3 م^3 زرق حمام) / فدان

وتحتاج نباتات البطيخ الى الكميات الآتية من الأسمدة الكيماوية

110 كجم نيتروجين, 65 كجم فوسفور, 125 كجم بوتاسيوم يتم إضافتها كما يلى

يمكن تقسيمها كما يلى :

أولا - أثناء إعداد الأرض للزراعة

20 كجم نيتروجين , 30 كجم فوسفورP_2O_5, 25 كجم بوتاسيوم K_2O

ثانيا - أثناء النمو الخضري (حوالي 35 يوما)

36 كجم نيتروجين , 18 كجم فوسفور P_2O_5, 18 كجم بوتاسيوم K_2O

ثالثا - أثناء التزهير (حوالي 15 يوما)

5 كجم نيتروجين , 5 كجم فوسفورP_2O_5, 5 كجم بوتاسيوم K_2O

رابعا - أثناء عقد ونمو الثمار (حوالي 30 يوما)

16 كجم نيتروجين , 4 كجم فوسفور P_2O_5, 24 كجم بوتاسيوم K_2O

خامسا - أثناء نضج الثمار وجمعها (حوالي 70 يوما)

32 كجم نيتروجين , 8 كجم فوسفورP_2O_5, 48 كجم بوتاسيوم K_2O

ويراعى توزيع كميات السماد المخصصة لكل فترة من خلال شبكة الري بالتنقيط بحيث يتم إضافة الأسمدة ثلاثة أيام متتالية ثم الري فقط في اليوم الرابع حتى تغسل شبكة الري ولا يحدث انسداد في النقاطات.

مع ملاحظة الاتى عند التسميد

1- ان يتم التسميد لمدة 4 أيام يوميا ابتداء من الأسبوع الثالث

2- إضافة النيتروجين في صورة سلفات نشادر أثناء إعداد الأرض, وفي صورة سلفات نشادر ويوريا بنسبة 1 : 1 أثناء النمو الخضري, وصورة نترات نشادر

بداية من الأزهار, كما يجب إضافة نترات الكالسيوم بداية من العقد مرة وأحده أسبوعيا, علي أن يتم إضافة نترات الكالسيوم منفردا حتى لا يتفاعل مع الأسمدة الأخرى فتترسب وتسد النقاطات. كما يجب استخدام أنواع نترات الكالسيوم التي تذوب بسهوله في الماء حتى لا تسد النقاطات. والغرض من استخدام نترات الكالسيوم هو تجنب إصابة الأصناف الطويلة الثمار بمرض عفن الطرف الزهري

3- يضاف الفوسفور في صورة سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي أثناء إعداد الأرض للزراعة وفي صورة حمض فوسفوريك تجاري أثناء نمو النباتات

4- يستخدم البوتاسيوم في صورة سلفات بوتاسيوم سواء كان ذلك أثناء إعداد الأرض او أثناء نمو النباتات علي أن يفضل استخدام الصورة القابلة للذوبان في الماء أثناء النمو0 عند استخدام الصورة الشحيحة الذوبان في الماء من سلفات بوتاسيوم فانه يجب خلطه مع حمض النيتريك بمعدل 3 سلفات بوتاسيوم الى 1 حمض نيتريك لإذابته, ثم التسميد بالراشح الرائق في اليوم الثانى0

5- يجب إضافة الماغنسيوم في صورة سلفات الماغنسيوم بمعدل شكارة أثناء إعداد الأرض وبمعدل 100 جرام / 1 م^3 من الماء مرة واحدة على الأقل أسبوعيا

6- يجب تسميد النباتات بمخلوط من العناصر الصغري في صورة مخلبية بمعدل 250 – 500 جم / 400 لتر ماء كل أسبوعين بداية من الأسبوع الرابع للزراعة

ويوصى عرفه وآخرون (2001) ببرنامج التسميد التالي

أولا : أثناء تجهيز الأرض : يوصى بزيادة الكمية المستخدمة من السماد العضوي أثناء تجهيز التربة الى 35 – 40 م^3 سماد عضوي متحلل او مخلوط من 20 م^3 سماد بلدى متحلل + 5 م3 سماد كتكوت + 3 م^3 زرق حمام كما يقترح إضافة كميات الأسمدة التالية لكل متر مكعب من ماء الري أثناء النمو

نترات نشادر 33% من 300 – 450 جم

حمض فوسفوريك 85 % من 150 – 250 جم

سلفات بوتاسيوم 48 % من 300 – 750 جم

سلفات ماغنسيوم من 75 – 100 جم

ويتم تنفيذ البرنامج 6 أيام في الأسبوع واليوم السابع يستخدم الماء فقط لغسيل النقاطات كما تضاف العناصر الصغري مرة كل أسبوع في الشبكة بمعدل 250 جم / م^3 ماء الري

أما برنامج التسميد الذى أوصت به وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية (1996) من خلال مياه الري بالتنقيط

يتم التسميد بمعدل 4 مرات أسبوعيا مع مياه الري بالتنقيط بكميات الأسمدة التالية :

1- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات الى ما قبل التزهير مباشرة (من 7 – 60 يوم من الزراعة) يضاف في كل مرة 2 كجم سلفات نشادر, 0.5 كجم حمض فوسفوريك, 2 كجم يوريا, 4 كجم سلفات بوتاسيوم / فدان

2- مرحلة الأزهار وبداية عقد الثمار (60 – 75 من الزراعة) يضاف في كل مرة 2 كجم نترات نشادر, 0.5 كجم حمض فوسفوريك, 4 كجم سلفات بوتاسيوم / للفدان

3- مرحلة النمو الثمري حتى قرب اكتمال نمو الثمار (75- 90 يوم من الزراعة) يضاف كل مرة 1.5 كجم سلفات نشادر, 5 كجم نترات نشادر, 0.5 كجم حمض فوسفوريك, 8 كجم سلفات بوتاسيوم / فدان .

4- مرحلة اكتمال نمو الثمار قبيل حصاد الثمار (90 يوم من الزراعة حتى قبل الجمع بأسبوعين) يضاف في كل مرة 2 كجم نترات نشادر, 4 كجم سلفات بوتاسيوم.

أما عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية 5 مرات أسبوعيا

1. مرحلة النمو الخضري : يتم إضافة سماد مركب 10 – 0.5 - 12 بمعدل 7 لتر / فدان
2. مرحلة التزهير والعقد : يتم إضافة سماد مركب 6 – 0.5 – 12 بمعدل 6 لتر/ فدان
3. مرحلة النمو الثمري : يستخدم سماد مركب 6 – 0.5 – 12 بمعدل 15 لتر/ فدان
4. مرحلة نضج الثمار : يستخدم سماد مركب 8 – 0.5 – 12 بمعدل 6 لتر / فدان

طريق تحضير الأسمدة المركبة السائلة

1- لتحضير100 لتر من سماد مركب سائل (10 – 0.5 - 12) :

يوضع 50 لتر في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه :

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

5 كجم نترات نشادر

15 كجم سلفات نشادر

9 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال

2- لتحضير 100 لتر من السماد المركب السائل (6 – 0.5 – 12)

يوضع 50 لتر ماء في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

3.5 كجم نترات نشادر

12 كجم سلفات نشادر

2.5 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال

3- لتحضير 100 لتر من السماد المركب السائل (8 – 0.5 – 12)

يوضع 50 لتر ماء في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

5 كجم نترات نشادر

15 كجم سلفات نشادر

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال0

3-6-6- 4 - تحسين عقد الثمار

لتحسين عقد وزيادة أعداد الثمار المتكونة يجب إتباع ما يلى:

1- توفير خليتين من النحل للفدان في جميع زراعات البطيخ وخاصة في الأصناف اللابذرية وذلك للمساعدة على تلقيح الأزهار المؤنثة 0

2- في حالة المساحات الكبيرة يجب توزيع خلايا النحل بمعدل خلية كل 150 متر0

3- في بعض الولايات الأمريكية ترش النباتات قبل التزهير بحوالي 10-14 يوما الجبريلين بتركيز ما يساوى 2 جم/للفدان, علي أن يكرر الرش كل أسبوعين0

3-6-6- 5- الجمع والحصاد

يبدأ حصاد الثمار بعد حوالي 3.5-4 شهور بعد الشتل, حيث يبدأ أزهار البطيخ بعد 40 – 45 يوما من الزراعة وتحتاج الثمار الى حوالي شهرين من بداية العقد حتى تنضج, ويستمر الجمع لمدة 1- 1.5 شهر من بداية الجمع. وأهم علامات نضج الثمار ما يلى:

1 – ذبول وجفاف المحلاق المقابل للثمرة

2 – تغير لون جلد الثمرة المقابل للأرض الى اللون الأصفر الفاتح

3 – صعوبة خدش قشرة الجزء الملامس من الثمرة بالأظافر

4 – سماع صوت مكتوم عند الطرق على الثمرة

5 – سماع صوت تمزق الأنسجة الداخلية عند الضغط عليها بين راحه اليد

وعند حصاد الثمار يجب أن يتم ذلك بقطع جزء من العنق طوله حوالي 3 سم حتى لا تصاب أعناق الثمار بالأعفان. كما يجب عدم وضع الثمار في أكوام كبيرة حتى لا تتلف الثمار السفلية نتيجة الضغط الواقع عليها0 يوصى بعض المزارعين في بعض الولايات الأمريكية عند زراعة أصناف البطيخ اللابذرية التخلص من الثمرة الأولى على النبات لأنها غالبا ما تكون ذات صفات رديئة0

3-6-7- المحصول

يعطى الفدان حوالي 5000 ثمرة تعطى ما بين 10 الى 40 طن حسب الصنف

3-6-8- تخزين الثمار

يمكن تخزين الثمار على درجة حرارة 10-15 ^{5} م لمدة 3 أسابيع0

لا يوصى بشحن البطيخ مع الثمار التي تنتج كميات كبيرة من الاثيلين لأنه يفقد ثمار البطيخ صلابتها0

3-6-9- أهم العيوب الفسيولوجية في البطيخ:

3-6-9- 1- لفحة الشمس

هو تلون الجزء المواجه من الثمار للشمس باللون الأبيض بينما تتلون باقى الثمار بلونها الطبيعى. ويرجع ذلك لتحطم الكلوروفيل في الأنسجة المواجهة للشمس بسبب ضعف النمو الخضري الناتج من الإصابة بالأمراض الفطرية او بسبب الإصابة

الشديدة بالاكاروس والذى يحدث كثيرا أثناء هبوب رياح الخماسين الساخنة المحملة بالرمال الناعمة والتي تحمل معها أيضا أعداد ضخمة من الاكاروس. ولتفادى الإصابة بلفحة الشمس يجب وقاية النباتات من الإصابة بالأمراض الفطرية بالرش الوقائى الدوري ومقاومة الاكاروس بالرش بمبيد الفيرتميك بمعدل 60 سم / 100 لتر ماء مع التغطية الجيدة لسطح الأوراق وخاصة السفلى بالمبيد. كما يفيد تغطية الثمار بقش الأرز الجاف في تقليل الضرر الناشئ من أشعة الشمس عند ضعف المجموع الخضري 0

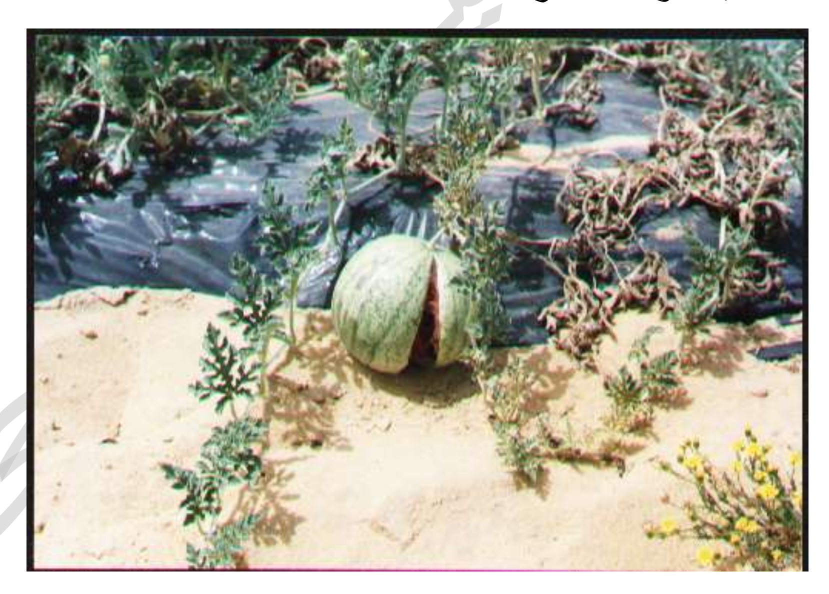
3-6-9- 2- تشقق الثمار

تتعرض الثمار للتشقق في الأحوال الآتية

1 – عند تعطيش النباتات أثناء نمو الثمار ثم الري الغزير المفاجئ بعد ذلك

2 – جمع الثمار في الصباح الباكر في الوقت الذى تحتوى فيه على كميات كبيرة من الماء

3- عقب سقوط الأمطار



شكل 3 – 1: أعراض تشقق الثمار.

3-6-9- 3 – عفن الطرف الزهري

تنتشر هذه الظاهرة في الثمار المستطيله على شكل بقع بنية داكنة الى سوداء في الطرف الزهري (الجزء الغير متصل بالنبات) تكون هذه البقع في البداية جلدية الملمس ولكنها سرعان ما يحدث لها تعفن نتيجة مهاجمة الفطريات لها. ويرجع أسباب ظاهرة عفن الطرف الزهري الى نقص عنصر الكالسيوم وخاصة في الطرف

الزهري للثمار نتيجة لأحدى الأسباب الآتية :

1 – فقر التربة في محتواها من عنصر الكالسيوم

2 – وجود عوامل بيئية تحد من امتصاص الكالسيوم او وصوله للثمرة مثل

- نقص امتصاص عنصر الكالسيوم لنقص الرطوبة الأرضية
- نقص امتصاص عنصر الكالسيوم نتيجة ضعف المجموع الجذري للنبات
- زيادة امتصاص العناصر الأخرى الموجودة في التربة مثل البوتاسيوم والنيتروجين
- زيادة تركيز ملوحة التربة
- زيادة نتح النباتات تحت ظروف الحرارة المرتفعة والرياح الجافة



شكل 3 – 2: أعراض عفن الطرف الزهري على الثمار.

3-6-9- 4 - عنق الزجاجة Bottleneck

يظهر هذا العيب على صورة ضعف في نمو الثمرة من جهة طرفها المتصل بالساق ويرجع ذلك الى ضعف في عملية التلقيح سواء أكان بسبب عدم توفر النحل بأعداد كافية او ضعف في نشاطه نتيجة سوء الأحوال الجوية وقت الأزهار

ويمكن التأكد من سوء التلقيح في ذلك الجزء من الثمرة بعمل قطع طولى في الثمرة حيث يلاحظ خلو طرف الثمرة المتصل بالساق من البذور



شكل 3 – 3: أعراض عنق الزجاجة على الثمار.

3-6-9- 5 - القلب الأجوف

يظهر القلب الأجوف على صورة انفصال في مركز الثمرة وظهور تجويف داخلى0 وتزداد هذه الظاهرة في الثمار الأولى في العقد وخاصة في الأصناف عديمة البذور0 وقد وجد ان الثمار التي تعقد عند العقدة الأولى حتى الثامنة تزداد فيها نسبة الإصابة بالقلب الأجوف ويرجع ذلك إلي انخفاض أعداد الخلايا في هذه الثمار, بينما تزداد أحجام الخلايا والمسافات البينية بينها عما في الثمار التي تعقد بعد ذلك (عند العقدة العشرين)

و يبدو ان الخلايا الأقل عددا والأكثر تفككا في الثمار الأولى لا يمكنها استيعاب الزيادة في حجم الثمرة والتي تنشأ عن نمو القشرة 0

العوامل التي تزيد ظاهرة القلب الأجوف:

1- زيادة التسميد الازوتى

2- تأخير الحصاد0

3- العوامل التي تسبب سرعة نمو أطراف الثمرة أكثر من الأجزاء الداخلية0

طرق تقليل هذه الظاهرة (عن Kano 1993)

1 تجنب زراعة الأصناف الحساسة0

2- تجنب الزراعة على مسافات أكبر من اللازم0

3- عدم المغالاة في التسميد الأزوتى0

4- عدم تأخير الحصاد0

6 - أضرار الأوزون وأكاسيد الكبريت

تظهر الأضرار في صورة تبرقشات صفراء على السطح العلوى للأوراق المسنة لا تلبث ان تتحول الى اللون البنى او الأسود بها بقع بيضاء, وتختلف الأصناف في درجة حساسيتها للإصابة. فمثلا صنف شارلستون جراى من أكثر الأصناف المقاومة لوجود أكاسيد الكبريت او الأوزون, بينما الصنف شوجربيبى من أكثر الأصناف حساسية0



الفصل الرابع

الكوسة Summer Squash

تعتبر الكوسة أحد محاصيل الخضر الهامة التابعة للعائلة القرعية. وجميع أصناف الكوسة تابعة للنوع *Cucurbit pepo* والنوع النباتي *melopepo*

4-1- القيمة الغذائية:

يحتوى كل 100 جرام من ثمار الكوسة الطازجة على العناصر الغذائية الآتية 93.7-93.5 % ماء, 20 سعر حراري, 4.35 جرام كربوهيدرات, 1.18 جرام بروتين, 0.15- 0.21 جرام دهون, .0.65 جرام ألياف, 0.65 جرام رماد, 31.9 وحدة دولية من فيتامين أ, 14.8 – 19 ملليجرام من فيتامين ج ,0.8ملليجرام نياسين, 0.05 – 0.06 ملليجرام ثيامين ,0.04- 0.09 ملليجرام ريبوفلافين, .055 حامض نيكوتنيك ,0.10 حامض بنثاثوتيك ,0.33 كاروتينات كلية, 0.58 جم أملاح كلية ,0.22 ملليجرام كالسيوم, 27 ملليجرام فوسفور, 188 ملليجرام بوتاسيوم ,2 ملليجرام صوديوم, 19ملليجرام ماغنسيوم ,0.6- 0.5 ملليجرام حديد (عن Salunkhe & Kadam 1983 Needon, 1989) .

4-2- الوصف النباتي : نبات عشبي حولي

الجذر

الجذر وتدى يتعمق في التربة لعمق 180 سم, إلا أن الجذور الجانبية تكون سطحية ولا تتعمق أكثر من 90 سم وتتركز الجذور الجانبية في ال 30 سم العليا من سطح التربة

الساق

الساق تكون مضلعة جوفاء وعليها شعيرات خشنة. النباتات قائمة لارتفاع 90 – 120 سم أو تكون زاحفة في بعض الأصناف ليصل طولها إلى 6 أمتار

الأوراق

الأوراق بسيطة وكبيرة ولها عنق قوى طويل مجوف عليها شعيرات خشنة, والنصل مكون من 3 -7 فصوص والتفصيص غائر ويغطى النصل شعيرات خشنة متخشبة أيضا0 وفي بعض الأصناف توجد بقع بيضاء على نصل الورقة في أماكن تلاقى العروق وتفرعاتها

الأزهار

معظم أصناف تكون وحيده الجنس وحيده المسكن, اى ان النبات الواحد يحمل أزهار مذكرة وأخري مؤنثة إلا أن بعض الهجن الحديثة تحمل أزهار مؤنثة بنسبة مرتفعة .

الثمار

من نوع يشبه العنبة Inferior Berry وتختلف في الشكل والحجم واللون حسب الطرز, إلا أن الأصناف المنتشرة في مصر تتبع طرازين فقط وهما:

1- طرز الزوكينى Zucchini type

وتتميز هذه الأصناف بأن ثمارها اسطوانية الشكل متجانسة بامتداد طولها اى ان قطر الثمرة عند طرفها الزهري يكون متماثل لقطرها عند الطرف المتصل بالساق, يتراوح طولها من 15 – 20 سم وقطرها من 5 – 7.5 سم ويختلف لونها الخارجى من الأخضر الفاتح المبرقش باللون الأبيض الى اللون الأخضر القاتم, كما يختلف لونها الداخلى من الأبيض الى الأخضر الفاتح. وتعتبر أغلبية الأصناف المنزرعة داخل مصر تابعة لهذه المجموعة

2 – طرز الفيجتيبل مارو Vegetable Marrow

وهى تشبه تماما طرز الزوكينى فيما عدا ان الثمار تستدق قليلا من جهة طرف عنق الثمرة, كما أنها تميل للقصر (من 15 – 17.5 سم) ويكون لونها الخارجى أخضر فاتح او أبيض

البذور

بيضاوية لونها من أبيض الى رمادى فاتح, كبيرة الحجم, عدد البذور في الجرام 8 بذور

4-3- الأصناف:

أهم مواصفات الأصناف الهامة

1- الاسكندرانى :

من أكثر الأصناف انتشارا في الزراعات المصرية – النباتات قائمة – الثمار اسطوانية من طرز الزوكينى – لونها أخضر فاتح او داكن – طول الثمرة من 15 – 17 سم

2- توب كابى Top Kapi :

هجين قوى, الثمار اسطوانية لونها أخضر فاتح, متجانسة في الشكل, طول الثمرة حوالي 18 سم (من نوع الزوكينى) 0

3- كلاريتا Clarita :

هجين قوى, طول الثمرة من 15 – 18 سم, عنق الثمرة اقل من طرفها الزهري (تتبع طرز الفيجتيبل مارو) والثمار لونها أخضر فاتح 0

4- مبروكة :

هجين هولندي يمتاز بان النمو الخضري صغير الحجم, كما أنه مبكر, والمحصول مرتفع بسبب إنتاجه أعداد كبيرة من الأزهار المؤنثة, يزرع بنجاح تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة لصغر حجم المجموع الخضري, الثمار لونها أخضر فاتح 0

5- امكو ستار Amcostar :

هجين ذو نمو خضري متوسط, الثمار تشبه الاسكندرانى, الثمار تحتفظ بالزهرة مدة طويلة بعد القطف, يتميز هذا الصنف بتحمله درجات الحرارة المنخفضة, لذلك يزرع بنجاح تحت الأنفاق البلاستيكية.

6- رافن Raven:

ثمار اسطوانية, لونها من الخارج أخضر داكن جدا, واللحم أبيض0 طول الثمرة 15-20 سم, وقطرها 5-7 سم, مفضلة للتصدير كحجم صغير الى ألمانيا, وحجم كبير الى ايطاليا0

4-4- الاحتياجات البيئية:

4-4- 1- الحرارة:

تحتاج نباتات الكوسة مثل باقى نباتات العائلة القرعية الى جو دافئ حتى تنمو جيدا, وبالرغم من ذلك فان احتياجاتها الحرارية تعتبر اقل من أفراد هذه العائلة.

تتراوح درجات الحرارة المثلى لإنبات البذور من 25-30 ْم التي يحدث فيها إنبات بعد 4 أيام إلا أن البذور يمكنها ان تنبت في درجات حرارة منخفضة تصل الى 14 – 15ْم, ولكن يتأخر الإنبات. كما لا تنبت البذور إذا ارتفعت درجة الحرارة عن 38ْم. أفضل مجال حراري للنمو الخضري يتراوح أيضا بين 20 – 30 ْم أثناء النهار ودرجة حرارة 16 – 18ْم ليلا. أما أفضل درجة حرارة للتربة لنمو النباتات يتراوح بين 20 – 25ْم.

انخفاض درجة الحرارة الى 10ْم يسبب توقف النبات عن النمو ويسبب احتراق للأوراق وتساقط للأزهار. من ناحية أخري فان انخفاض درجة الحرارة الى 12–14 [5] م يسبب عدم تفتح المتوك وانتشار حبوب اللقاح. إلا أن هناك بعض الأصناف يحدث فيها عقد بكري تحت ظروف الجو البارد .

ونباتات الكوسة لا تتحمل درجات الحرارة المرتفعة ولذلك يوصى بإجراء التهوية الجيدة للأنفاق او الصوب عند ارتفاع درجات الحرارة عن 30ْم, وبالرغم من ذلك فان هناك بعض الأصناف مثل الاسكندرانى يتحمل درجات الحرارة المرتفعة التي تصل الى 35ْم

وتسبب درجات الحرارة المنخفضة تأخير الحصاد الى 90 يوما من زراعة البذور, كما تطول الفترة بين الجمعات في الجو البارد نظرا لانخفاض معدل نمو الثمار.

4-4- 2- الضوء :

يتأثر النمو الخضري بالضوء المنخفض بشدة حيث يضعف النمو الخضري الى النصف تقريبا, كما يقل إنتاج الأزهار والمحصول بالرغم من أن النهار القصير المصحوب بدرجة حرارة حوالي 18°م يشجع من إنتاج الأزهار المؤنثة. ولذلك يوصى باستخدام بلاستيك شفاف جديد في حالة زراعة النباتات تحت الأنفاق وغسيل بلاستيك الصوب للاستفادة من قصر النهار في إنتاج أعداد كبيرة من الأزهار المؤنثة وللاستفادة من الإضاءة القوية في الحصول على نمو خضري قوى

4-4- 3- الرطوبة النسبية :

لا تتأثر النباتات بالرطوبة الجوية المرتفعة مثل المحاصيل القرعية الأخرى حيث أن النباتات تصاب نادرا بالبياض الزغبى, إلا أن النباتات تصاب بشدة بالبياض الدقيقى الذى لا يحتاج الى رطوبة نسبية جوية منخفضة. من ناحية أخري فأن ارتفاع الرطوبة النسبية يسبب فقد قدرة الميسم على استقبال حبوب اللقاح ومن ثم تمنع حدوث عقد الثمار وتساقطها

4-4- 4- التربة:

تنجح زراعة الكوسة في الاراضى الرملية بشرط الاهتمام بالتسميد العضوي والمعدنى كما تتحمل النباتات ملوحة التربة حتى 5.1 ملليموز وملوحة ماء الري حتى 2.8 ملليموز

4-5- الزراعة تحت الأنفاق:

4-5- 1- مواعيد الزراعة تحت الأنفاق

تزرع نباتات الكوسة سواء بالبذرة مباشرة او بالشتلات الناتجة في صوانى الاستيروفوم في الفترة من أول حتى منتصف يناير ويفضل الزراعة بالشتلات عند التأخير في الزراعة والانخفاض الشديد في درجات الحرارة عند الزراعة

4-5- 2- كمية التقاوى والزراعة

يحتاج الفدان من 650 – 750 جرام بذور في حالة زراعة النباتات على مسافة 50 سم بين النباتات في جهة واحدة من خط الري وذلك في حالة الأصناف الكبيرة الحجم مثل الاسكندرانى و Top Kapy إلا أنه يمكن زراعة البذور والشتلات على جانبى خط الري على مسافة 50 سم بحيث يزرع 10.000 نبات في الفدان في حالة الهجن الصغيرة النمو الخضري, او التي تكون ذات نمو خضري صغير في الفترة الأولى مثل الصنف امكو

ستار ومبروكة, وفي هذه الحالة تزداد كمية التقاوى الى الضعف (1300 – 1500 جرام) 0

تتم الزراع بالبذرة المباشرة بعد إنباتها في أرض بها رطوبة او بالشتلات أثناء ري الأرض أيضا

تنبيت البذور (التلسين)

يتم وضع البذور في كيس قماش حيث يغمر الكيس في ماء به مبيد فطري ثم يغير الماء كل 12 ساعة لمدة 3 مرات ثم يوضع كيس البذور في مكان دافئ لمدة 24 – 48 ساعة أخري حتى يتم التأكد من إنبات البذور بطول 0.3 – 0.5 سم 0

4-6- عمليات الخدمة

4-6-1 - الترقيع :

لا يتم الكشف على النباتات بإزالة البلاستيك إلا بعد فترة لا تقل عن أسبوعين حيث يتم الترقيع باستخدام شتلات في نفس عمر الشتلات او البذور المنزرعة

4-6-2 – الري

تحتاج النباتات الى ري يومى متقارب يكون بمعدل 1/2 لتر / للنبات في البداية ثم تزداد الى 4 لتر/ للنبات أثناء شهري مارس وابريل

4-6-3 - التسميد

تستجيب النباتات ايجابيا للتسميد المعدنى, وخاصة إذا تمكن من حماية النباتات من الإصابة الفيرسية بسبب حشرات المن والإصابة بالبياض الدقيقى أثناء شهر ابريل. وعموما يتم إضافة الأسمدة الكيماوية الآتية

تحت الأنفاق البلاستيكية للكميات الآتية : 120 - 140 كجم نيتروجين, 60 - 70 كجم P_2O_5, 100 - 130 كجم K_2O

يمكن تقسيمها كما يلى :

أولا: أثناء إعداد الأرض للزراعة

20 كجم نيتروجين, 30 كجم P_2O_5, 25 كجم K_2O

ثانيا: أثناء النمو الخضري (حوالي 40 يوم)

40 كجم نيتروجين, 10 كجم P_2O_5, 25 كجم K_2O , 3 كجم مغ

ثالثا: أثناء عقد الثمار والحصاد (حوالي 60 - 80 يوم)

60 – 80 كجم نيتروجين, 20 - 30 كجم P_2O_5, 50 - 80 كجم K_2O , 6 - 10 كجم

مغ

يلاحظ ما يلى أثناء التسميد

- الاهتمام بالتسميد الفوسفاتى من بداية الزراعة للمساعدة على تعمق جذور النباتات

- إضافة التسميد الازوتى في صورة سلفات نشادر في بداية حياة النبات تتحول الى نترات نشادر ونترات كالسيوم بداية من جمع الثمار

- الاهتمام بالتسميد الورقى للعناصر الصغري والذى يرش كل 10 – 15 يوم

- الاهتمام بالتسميد العضوي وخاصة زرق الدواجن الذى يعمل على تدفئة الجذور وزيادة تعمقها في التربة

وتوصى وزارة الزراعة (الإدارة المركزية للبساتين 1996) بالإضافة إلى الأسمدة العضوية والكيماوية السابقة للزراعة بتسميد الكوسة في الاراضى الرملية بإضافة المعدلات الآتية ثلاث مرات أسبوعيا من خلال شبكة الري بالتنقيط

1- بعد استقرار الشتلة او تمام الإنبات ولمدة الثلاثين يوما التالية يتم إضافة 2 كجم سلفات نشادر, 2 كجم يوريا, 0.5 كجم حمض فوسفوريك, 5 كجم سلفات بوتاسيوم / فدان

2- بعد الثلاثين يوما الأولى يتم إضافة 2 كجم سلفات نشادر, 2 كجم يوريا, 0.5 حمض فوسفوريك, 10كجم سلفات بوتاسيوم / للفدان ويتم إيقاف التسميد قبل أسبوعين من نهاية الجمع0

أما عند استخدام الأسمدة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة الآتية 5 مرات أسبوعيا / للفدان مع ماء الري بالتنقيط 0

- بعد استقرار الشتلة او تمام الإنبات ولمدة الثلاثين يوما التالية يتم إضافة سماد مركب 10 – 0.5 – 12 بمعدل 7 لتر / للفدان 0
- بعد الثلاثين يوما الأولى يتم إضافة سماد مركب 6 – 0.5 – 12 بمعدل 6 لتر / للفدان. ويتم أيضا إيقاف التسميد قبل انتهاء الجمع بأسبوعين .

طريق تحضير الأسمدة المركبة السائلة

1- لتحضير100 لتر من سماد مركب سائل (10 – 0.5 - 12) :

يوضع 50 لتر في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه :

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

5 كجم نترات نشادر

15 كجم سلفات نشادر

9 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

و تقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال

2- لتحضير 100 لتر من السماد المركب السائل (6 – 0.5 – 12)

يوضع 50 لتر ماء في برميل ← 100 لتر او أكثر ثم يضاف إليه

10 كجم حامض نيتريك

9 كجم كربونات بوتاسيوم

10 كجم كلوريد بوتاسيوم

3.5 كجم نترات نشادر

12 كجم سلفات نشادر

2.5 كجم يوريا

0.9 كجم حمض فوسفوريك

وتقلب المكونات جيدا وبحرص حتى تذوب ثم يكمل المحلول الى 100 لتر مع استمرار التقليب حتى تمام التجانس ويصبح جاهزا للاستعمال

أعراض نقص العناصر

النيتروجين

اصفرار منتظم للأوراق الكبيرة والتي يختزل حجمها إذا استمر النقص أما الأوراق الحديثة فيكون لونها أخضر داكن

الفوسفور

نجد ان الأوراق الحديثة لونها أخضر داكن, مسطحه وتكبر في الحجم ببطء شديد

الكبريت

اصفرار منتظم للأوراق الصغيرة بينما لون الأوراق القديمة أخضر داكن

البوتاسيوم

اصفرار واحتراق لحواف الأوراق الحديثة والتي تأخذ أيضا شكل الفنجان. كما يحدث اصفرار لنصل الأوراق في المناطق بين العروق

الماغنسيوم

اصفرار للأوراق الكبيرة كما تتواجد بقع بيضاء على النصل بين العروق. ويحدث تقزم للنباتات

المنجنيز

الأوراق الكبيرة يحدث فيها اصفرار بين العروق, مع احتراق لحواف الأوراق. تبقى عروق الأوراق خضراء

البورون

تصبح الأوراق الحديثة صغيره ومشوهة الشكل ويحدث تشقق لعنق الورقة وتأخذ شكل حرف S عند رؤيتها من الجانب. كما يحدث تشقق للثمار

4-6-4- النضج والحصاد

يتم حصاد الثمار بعد حوالي 50 – 55 يوم من زراعة البذور او بعد حوالي 40 يوم من زراعة الشتلات تحت الأنفاق

يبدأ الجمع في الفترة بين شهر فبراير حتى أوائل مارس مرتين كل أسبوع تزداد الى 3 مرات أسبوعيا عند دفء الجو في نهاية شهر مارس 0 تحصد الثمار للتسويق المحلى عندما تكون الثمار صغيره الى متوسطة ومازال تويج الزهرة متصل بها0 أما في حالة التصدير, فان ميعاد الحصاد يتوقف على الدولة المصدر إليها الثمار, فالسوق الألماني يفضل الثمار الصغيرة, بينما يفضل السوق الايطالى الثمار الكبيرة الحجم0

4-7- المحصول

يتراوح محصول الثمار من 15 - 20 طن / للفدان حسب الصنف وحجم الثمار .

4-8- تخزين الثمار

يمكن تخزين الثمار على درجة حرارة 7- 10 ^{5} م, ورطوبة نسبية 90-95% لمدة 7-10 أيام0 ويسبب التخزين على درجة حرارة أعلى من 10 ^{5} م الى حدوث تغير في لون وطعم الثمار, أما التخزين على درجة حرارة أقل من 5 ^{5} م فيسبب ظهور أضرار البرودة 0

الفصل الخامس

أمراض وآفات العائلة القرعية

تصاب نباتات الكنتالوب, والخيار, والبطيخ, والكوسة بالعديد من الأمراض والآفات التي تسبب خسائر كبيرة في المحصول0 ونظرا للتشابه الكبير في أعراض هذه الأمراض والآفات على نباتات هذه المحاصيل فلقد ضمت جميعا في هذا الفصل تحت العائلة النباتية التي تضمهم وهى العائلة القرعية0

5-1- الأمراض:

5-1- 1- موت البادرات وأعفان الجذور

المسبب له عديد من فطريات التربة التابعة لأجناس Pythium ,Fusarium, ,Rhizoctona, Phytophthora

الأعراض :- انخفاض نسبة الإنبات وظهور بقع شبه مائية في المناطق القريبة من سطح التربة تمتد الى الجذور ثم يحدث ذبول للنباتات 0 يمكن ظهور تقرحات ذات لون بنى محمر غائرة نوعا على نسيج قشرة الجذر, كما حدوث تقزم للنباتات مع حدوث أعفان للجذور0

المكافحة المشتركة لأمراض موت البادرات وأعفان الجذور

- تعقيم صوانى وأواني الزراعة بغمسها في محلول فورمالين 5% ثم تركها للجفاف0
- خلط البذور بأحد المبيدات الفطرية مثل ريزولكس ثيرام, او توبسين ام, او مونسرين, او فيتا فاكس ثيرام, أو مونسرين كومبى بمعدل 2جم من اى منهما لكل وأحد كجم تقاوى0
- ري النباتات في صوانى الزراعة بأحد المبيدات السابقة بمعدل 2جم من اى منهم/ لتر, مرتين أثناء وجود النباتات في المشتل, علي أن تكون المرة الأولى بعد أسبوعين من زراعة البذور, والمرة الثانية قبل زراعة الشتلات في الحقل بيوم0
- إتباع دورة زراعية طويلة نسبيا (4-5 سنوات)
- تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى وذلك بتغطية الأرض بعد ريها بالبلاستيك الشفاف لمدة 6-8 أسابيع خلال شهر يوليو وأغسطس
- عند ظهور إصابة في الحقل يجري الأتي:
- ترش التربة بجوار الجذور في بؤر الإصابة بمحلول يتكون من ريزولكس ثيرام بمعدل 2جم + توبسين ام بمعدل 1جم + ريدوميل بلاس بمعدل1 جم/لتر0
- يقلل معدل الري

● يعاد سقسقة النباتات بمحلول المخلوط السابق بعد أسبوعين

5-1- 2- ذبول الفيوزاريم

المسبب له فطر ***Fusarium oxysporum***

يعتبر من اخطر وأهم آفات العائلة القرعية وتصيب النباتات في اى مرحلة والفطر المسبب للمرض أحد فطريات الذبول الوعائي المتخصص حيث أن كل محصول يصاب بسلالات معينه لا تصيب نباتات محصول أخر وهو ينتشر في الجو المعتدل المائل للحرارة

الأعراض :-

يظهر اصفرار الأوراق تدريجيا من أسفل الى أعلى ثم موت هذه الأوراق عند نزع النبات المصاب وشق الساق طوليا يلاحظ وجود خطوط طولية بنية اللون عبارة عن الإفرازات السامة للفطر داخل الأوعية الخشبية 0



شكل (5 – 1) : أعراض الإصابة بذبول الفيوزاريم

مكافحه الذبول الفيوزاري

- إتباع دورة زراعية طويلة نسبيا (4-5 سنوات)
- يجب زراعة الأصناف المقاومة
- تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى وذلك بتغطية الأرض بعد ريها بالبلاستيك الشفاف لمدة 6-8 أسابيع خلال شهر يوليو وأغسطس
- تعقيم صوانى وأوانى الزراعة بغمسها في محلول فورمالين 5% ثم تركها للجفاف
- تعقيم أرض الصوب بالبازاميد او بروميد الميثايل
- إتباع جميع طرق الوقاية والعلاج من مرض موت البادرات وأعفان الجذور0
- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتى وعدم الإفراط في التسميد الازوتى0

5-1- 3- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له الفطر ***Sphaerotheca fuliginea***

والفطر ***Erysiphe cichoracearum***

تبدأ الإصابة في الجو المعتدل الدافئ (22- 31 ^{5} م) , الجاف ثم تنتشر الإصابة في الرطوبة الجوية المرتفعة0

الأعراض : -

تنمو جراثيم الفطر على شكل بقع دقيقية بيضاء على السطح العلوى للأوراق وتؤدى هذه الإصابة الى جفاف الأوراق وموتها وقد تنتقل الإصابة الى السيقان والأفرع في حالة الإصابة الشديدة 0





شكل (5 – 2) : أعراض الإصابة بالبياض الدقيقى

الوقاية والمكافحة:-

- التخلص من بقايا المحصول السابق0
- زراعة الأصناف المقاومة
- التهوية الجيدة للصوب والأنفاق0
- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 3 أسابيع
- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتى وعدم الإفراط في التسميد الازوتى0

عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية :

افيوجان (30% EC) بمعدل 100مل /100 لتر ماء

سومى ايت 5 % EC (5% EC) بمعدل 35 مل /100 لتر ماء

دومارك (10% EC) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء

بيلتون (25% WP) بمعدل 25 جم /100 لتر ماء

توباس 100 (EC %10) بمعدل 25 مل /100 لتر

5-1- 4- البياض الزغبى Downy Mildew

المسبب له فطر ***Pseudopermospora cubinsis***

يعتبر من أهم الأمراض التي تصيب الخيار والكنتالوب وهو ينتشر تحت ظروف الرطوبة الجوية المرتفعة والحرارة المعتدلة0

الأعراض :-

تظهر على شكل بقع صفراء (تكون ذات زوايا على الخيار) على السطح العلوى للورقة يقابلها على السطح السفلى نمو زغبى سمنى او رمادى عبارة عن جراثيم الفطر وعند موت الأنسجة تتحول الى اللون البنى الفاتح 0

الوقاية والمكافحة

- التخلص من بقايا المحصول السابق0
- زراعة الأصناف المقاومة
- التهوية الجيدة للصوب والأنفاق0
- تجنب الزراعة الكثيفة والتخلص من الحشائش
- الرش الوقائى بمبيد أوكسى كلورو النحاس بمعدل 250جم /100 لتر ماء



شكل (5 – 3) : أعراض الإصابة بالبياض الزغبى

عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية :

ريدوميل بلاس 50 % بمعدل 150 جم /100 لتر ماء

جاليين نحاس   بمعدل   250جم /100 لتر ماء

بريفيكور ان 72.2%   بمعدل   250 مل /100 لتر ماء

ساندوفان 8 % بمعدل   200 جم / 100 لتر ماء

5-1- 5- لفحة الساق الصمغية

المسبب له فطر Didymella bryoniae

يصيب النباتات عن طريق التربة في اى مرحلة من النمو وتظهر الإصابة في وقت التزهير وبداية العقد وخاصة على نباتات الكنتالوب عند درجة حرارة 16-20 م ورطوبة نسبية مرتفعة0

الأعراض :-

تظهر على شكل تصمغ مصفر ثم يكبر في منطقة اتصال الساق بسطح التربة وتمتد الى داخل الساق مسببا انسداد الأوعية



شكل (5 – 4) : أعراض الإصابة بلفحة الساق الصمغية

الوقاية والعلاج

- معاملة البذور بأحد المطهرات الفطرية كما سبق في موت البادرات
- تعقيم أرض الصوبة
- إتباع دورة زراعية لعدة سنوات
- الرش الوقائى بعد ثلاثة أسابيع باستخدام المبيدات الآتية

كوبرانتراكول (55%)   بمعدل 250جم /100 لتر ماء

دايثين م 45 بمعدل 250جم/100 لتر ماء

كوسيد (101) بمعدل 250جم/100 لتر ماء

علي أن يكرر الرش كل 10-14 يوما0

5-1-6- الإنثراكنوز

المسبب له فطر Colletotrichum orbiculare

ينتشر في الجو الدافئ (25-30 م) ودرجات الرطوبة المرتفعة

الأعراض :-

تبدأ ظهور الأعراض بعد حوالي شهر من الزراعة وتظهر بقع شبه مائية مستديرة ذات لون بنى على الأوراق وتكون هذه البقع مطاولة على الساق وأعناق الأوراق

الوقاية والعلاج

- زراعة الأصناف المقاومة
- استخدام بذور خالية من الإصابة
- استخدام طرق الرش المتبعة في مقاومة لفحة الساق الصمغية

5-1-7-عفن الساق الأبيض

المسبب له فطر Sclerotinia sclerotiorum

هذا المرض يناسبه درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة النسبية المرتفعة0

الأعراض :-

ظهور بقع صغيره مائية تتحول للون البنى على الساق قرب سطح التربة كما تمتد الإصابة الى أعناق الأوراق, ظهور نمو الفطر الأبيض على الأجزاء المصابة مع مشاهدة أجسام حجرية سوداء بداخل الساق والأفرع المصابة بحجم بذرة البسلة او اقل

الوقاية والعلاج

- تعقيم أرض الصوبة
- تحسين التهوية
- إتباع دورة زراعية لعدة سنوات
- الرش الوقائى باستخدام المبيدات الآتية :

الرونيلان بمعدل 150جم/100 لتر ماء

توبسين ام بمعدل 100جم /100 لتر ماء

5-1-8- الأمراض الفيروسية

تصاب القرعيات بعدد من الأمراض أهمها

فيرس موزايك الخيار فيرس, موزايك الزوكينى الأصفر

فيرس موزايك البطيخ رقم 1, فيرس موزايك الكوسة, فيرس اصفرار وتقزم واعتلال القرعيات

الذى يظهر اصفرار بين العروق خصوصا السفلى ويسبب نقصا كبيرا في المحصول

5-1-8-1- فيرس موزايك الخيار Cucumber Mosaic Virus (CMV):

وسائل انتقال الفيرس:

ينتقل الفيرس عن طريق البذور وحشرة المن

الأعراض

1- تظهر على الأوراق الحديثة بقع خضراء مصفرة (1-2مم) لا تري إلا من خلا ل تعريض الأوراق للضوء0

2- يظهر على الأوراق البالغة بقع منتفخة مختلفة الأشكال0

3- تقزم النباتات وقلة الإنتاج , نتيجة قلة عدد الأزهار0

4- يظهر على الثمار الحديثة المتكونة تبرقش واضح عبارة عن بقع خضراء منتفخة التي تفصلها دوائر صفراء رقيقة, وبالتالي تتشوه الثمار وتقل قيمتهاالتسويقية0



شكل (5 – 5) : أعراض الإصابة بفيرس موزايك الخيار

الوقاية والمكافحة

1- زراعة بذور سليمة خالية من المرض

2- زراعة أصناف مقاومة

3- مكافحة حشرات المن

4- التخلص من النباتات المصابة أولا بأول

5- التخلص من الحشائش الموجودة حول الزراعات والتي يمكنها أن تصبح عائل للمرض

6- الرش الوقائى ضد حشرات المن والذبابة البيضاء بأحد المبيدات الموصى بها

7- تغطية فتحات التهوية والأبواب في الصوب بالشباك لمنع دخول الحشرات0

5-1-82- فيـرس موزايـك الزوكينـى الأصـفر Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV) :

وسائل انتقال الفيرس:

ينتقل الفيرس عن طريق البذور وحشرة المن

الأعراض

1- تظهر على الأوراق الحديثة بقع خضراء داكنة منتفخة يمكن تميزها بسهولة 0

2- تحول فصوص أوراق الكوسة الى ما يشبه رباط الحذاء0

3- تقزم النباتات وقلة الإنتاج, نتيجة قلة عدد الأزهار0

4- ظهور بثرات وعقد خضراء داكنة على الثمار الحديثة المتكونة مع ظهور نموات سرطانية على الثمار تسبب تشوه للثمار مما يقلل قيمتها التسويقية0

5- الانخفاض الشديد في المحصول حتى أن عدد جمعات نباتات الكوسة ينخفض من 25 ليصل الى حوالي خمس جمعات فقط0





شكل (15 – 6) : أعراض الإصابة بفيرس موزايك الزوكينى الأصفر

الوقاية والمكافحة

1- زراعة بذور سليمة خالية من المرض

2- زراعة أصناف مقاومة

3- التخلص من النباتات المصابة أولا بأول

4- التخلص من الحشائش الموجودة حول الزراعات والتي يمكنها أن تصبح عائل للمرض

5- الرش الوقائى ضد حشرات المن بأحد المبيدات الموصى بها

6- تغطية فتحات التهوية والأبواب في الصوب بالشباك لمنع دخول الحشرات0

7- تغطية النباتات بالأجريل0

5-1-8-3- فيــرس موزايــك البطــيخ رقــم 1 Watermelon Mosaic Virus1 : (WMV)

أو فيروس تبقع البابـاظ الحلقى Papaya Ring spot Virus-W (PRSV-W)

وسائل انتقال الفيرس:

ينتقل الفيرس عن طريق حشرة المن0

الأعراض

1- تظهر على أوراق الكنتالوب تبرقش مع حدوث اصفرار عام على النباتات0

2- تحول فصوص أوراق الكوسة الى ما يشبه رباط الحذاء0

3- تقزم النباتات وقلة الإنتاج ,نتيجة قلة عدد الأزهار0

4- ظهور مساحات خضراء داكنة على ثمار الكنتالوب مما يقلل من قيمتها التسويقية0



شكل (5 – 7) : أعراض الإصابة بفيرس موزايك البطيخ رقم 1

الوقاية والمكافحة

1- زراعة أصناف مقاومة

2- مكافحة حشرات المن

3- التخلص من النباتات المصابة أولا بأول

4- التخلص من الحشائش الموجودة حول الزراعات والتي يمكنها أن تصبح عائل للمرض

5- تغطية فتحات التهوية والأبواب في الصوب بالشباك لمنع دخول الحشرات0

6- تغطية النباتات بالأجريل0

5-1-8-4- فيـرس اصـفرار وتقـزم واعـتلال القرعيـات Cucurbit Yellow

:Stunting Disorder Virus

وسائل انتقال الفيرس:

ينتقل الفيرس عن طريق حشرة الذبابة البيضاء *(Bemisia tabaci)*

الأعراض

1- تظهر على الأوراق السفلى المسنة تبرقش يشبه كثير نقص عنصر الماغنسيوم, إلا أن هذا التبرقش يتحول بعد فترة قصيرة الى اصفرار للنصل مع بقاء عروق الورقة خضراء اللون 0

2- تجف المناطق الصفراء ثم يحدث جفاف للأوراق المصابة0

3- تمتد نفس الأعراض على الأوراق العلوية حتى تعم الإصابة على كل أوراق النبات.

4- يصاحب ذلك تقزم للنباتات وانخفاض شديد في المحصول, نتيجة توقف النبات عن النمو0



شكل (5 – 8) : أعراض الإصابة بفيرس اصفرار وتقزم واعتلال القرعيات

الوقاية والمكافحة

1- الرش الدوري الوقائى ضد حشرة الذبابة البيضاء بأحد المبيدات الموصى بها

2- تغطية فتحات التهوية والأبواب في الصوب بالشباك لمنع دخول الحشرات0

3- تغطية النباتات بالأجريل0

5-2- الآفات

تصاب القرعيات بالعديد من الآفات الحشرية والأكروسية التي تصبب خسائر كبيرة في

المحصول الكلى والقابل للتسويق0 ومن أهم هذه الآفات المن, الذبابة البيضاء, صانعات الأنفاق, التربس, الدودة القارضة, الحفار, الجعال, ذبابة المقات, والعنكبوت الأحمر

5-2-1- العنكبوت الأحمر

الأعراض

ظهور بقع باهته لونها اصفر تتحول الى البرونزى ثم يصبح لونها بنى وتجف الأوراق وتسقط كما تظهر خيوط العنكبوت

الوقاية والعلاج

الرش بمبيد الفيرتميك 1.8% بتركيز 60 مل /100 لتر ماء

الرش بالزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1لتر /100 لتر ماء

5-2-2- الدودة القارضة والحفار

تسبب موت البادرات بسبب قرضها فوق سطح التربة

العلاج

استخدام طعم سام يتكون من 350سم هوستاثيون 40 % EC + 25 كجم جريش ذرة (للحفار) او ردة ناعمة (للدودة القارضة) +1 كجم عسل أسود + 2-3 لتر ماء توضع تكبيشا حول الجور بعد الري

الفصل السادس

الطماطم

تشغل الطماطم موقع الصدارة بين جميع محاصيل الخضر الأخرى في جمهورية مصر العربية سواء من ناحية المساحة او الإنتاج, حيث بلغت جملة المساحة المنزرعة في العروات المختلفة 465157 فدان داخل وخارج الوادي عام 2000 وتعادل تلك المساحة ما يقرب من 34 % من اجمالى مساحة الخضر في مصر0 والطماطم من محاصيل العائلة الباذنجانية **Solanaceae** واسمها العلمى ***Lycopersicon esculentum*** وهى تزرع بنجاح في كل من الصوب وتحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة0

6-1- القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 جم من ثمار الطماطم الطازجة على المكونات الآتية

94 – 93.5 % ماء, 22 سعر حراري, 3.3 – 4.75 جم كربوهيدرات, 1 – 1.05 جم بروتين, 0.20 جم دهون, 0.55 – 0.75 جم ألياف, 0.50 جم رماد, 900 وحدة دولية من فيتامين ا, 24 – 25 ملليجرام فيتامين ج, 0.06 ملليجرام ريبوفلافين, 12 – 14 ملليجرام كالسيوم, 26 ملليجرام فوسفور, 244 – 300 ملليجرام بوتاسيوم, 14 –20ملليجرام ماغنسيوم, 0.5 ملليجرام حديد, 3 – 6.3 ملليجرام صوديوم (عن Needon 1983 ,Salunkhe & Kadam 1989) .

6-2- الوصف النباتى

الطماطم نبات عشبى حولى, إلا أنها نبات معمر في مواطنها الأصلي في أمريكا الاستوائية, ولذلك فانه يمكن دفع النباتات لتكوين نموات جديدة عن طريق تكويم التربة على الفروع فتتكون جذور جديدة وتكون مجموع خضري جديد عند توفر الظروف البيئية المناسبة.

الجذور

تزرع بذور أصناف الأنفاق والصوب في صوانى زراعة محتوية على بيئة صناعية تتكون من البيت موس والفرمكيوليت بنسبة 1 : 1, لذلك فانه يتكون للنبات جذر وتدى متعمق في التربة ثم يتكون للنبات مجموعة من الجذور العرضية الكثيفة بعد الشتل, ويصل تعمق الجذور نحو 1 – 1.5 متر0 كما تنتشر الجذور الى متر او نصف متر حسب نوع التربة, حيث يكون انتشار الجذر أكثر في الاراضى الخفيفة إلا أن معظم المجموع الجذري للنباتات يتركز حول النبات في الطبقة السطحية من التربة وحتى عمق 25 سم وخاصة تحت نظام الري بالتنقيط0

الساق

نباتات الطماطم تختلف في طبيعة نموها, فإما ان تكون محدودة النمو Determinate أو غير محدودة النمو Indeterminate وذلك حسب طريقة نمو ساق النبات, وأماكن تكوين العناقيد على النبات. عموما تزرع الأصناف المحدودة تحت الأنفاق بينما تزرع الأصناف غير المحدودة في الصوب ويتصف ساق الطماطم بوجود شعيرات عليه

الأوراق

ورقه الطماطم مركبة تتكون من 5 – 9 أزواج من الوريقات بجانب الوريقة الطرفية. حافة الوريقات مفصصة. الأوراق متبادلة على الساق وينتشر شعيرات على الوريقات. كما توجد رائحة مميزه للطماطم عند فرك الأوراق 0

الأزهار والتلقيح

تتكون زهرة الطماطم من 5 – 10 سبلات منفصلة تبقى خضراء حتى تنضج الثمرة وقد تنفصل من الثمرة عند قطف الثمار او تبقى ملتصقة بالثمرة بعد قطفها يتكون التويج من 5 بتلات صفراء

ويتكون الطلع من 5 اسدية او أكثر فوق بتلية ومتوكها طويلة ملتحمة مكونه أنبوبة سدائية تحيط بالمتاع وتنفتح الاسدية طوليا والتلقيح ذاتى لوجود الميسم داخل الأنبوبة السدائية0

أحيانا يحدث بروز للميسم من الأنبوبة السدائية, وهى الظاهرة المعروفة باسم Stigma Exertion وتتوقف هذه الظاهرة على الصنف او بعض الظروف الجوية مثل ارتفاع درجات الحرارة او الانخفاض الشديد في شدة الإضاءة مع قصر فترة الإضاءة, في هذه الحالة سيحدث نسبة كبيرة من التلقيح الخلطى 0

تحمل أزهار الطماطم في نورات يطلق عليها عناقيد زهرية Flower cluster ويحمل العنقود الزهري الواحد من 3 الى أكثر من 50 ثمرة حسب الصنف. وتعتبر نورة الطماطم من الناحية النباتية نورة سيمية وحيده الشعبة رغم أنها تبدو راسمية

ينشأ العنقود الزهري في الطماطم من القمة النامية للنباتات, وفي واقع الأمر فأن القمة النامية للعنقود الزهري هى القمة النامية الأصلية للنبات, وبعد تحويل القمة النامية للنبات الى عنقود زهري فأن النبات يكمل نموه الخضري من البرعم الابطى المرستيمى الذى يلى القمة النامية مباشرة. ومع نمو القمة الخضرية الجديدة فأنها تأخذ وضع النمو الطرفي ويبدو بعد ذلك كما لو كان العنقود الزهري محمولا جانبيا على الساق 0

الثمار

ثمرة الطماطم عنبه Berry اى ان جميع أجزاء المبيض لحمية باستثناء الجزء الخارجى من جدار المبيض (Exocarp) إذ يكون جلدى0

عدد المساكن في الثمرة يتراوح من 2 – 18 مسكن0

يتراوح حجم الثمرة من 5 جم في الأصناف الكريزية الى حوالي 450 جم في بعض أصناف الاستهلاك الطازج, كما يختلف لون الثمار تبعا لوجود الصبغات الموجودة فهى إما ان تكون حمراء, حمراء قرمزية, صفراء, وردية, او برتقالية تبعا لتركيز صبغات الليكوبين الحمراء والكاروتين الصفراء

توجد بذور الطماطم منغمسة في طبقه جيلاتينية, البذرة لونها ترابى, زغبية خاصة حول الحواف وهى صغيره ومبططة0

عدد البذور في الجرام يتراوح من 250 – 300 بذرة حسب الصنف

6-3- الاحتياجات البيئية:

6-3- 1- الحرارة:

تعتبر الطماطم من محاصيل الجو الدافئ والتي تحتاج إلى موسم نمو دائما خالي من الصقيع ويتراوح المجال المناسب لنمو النباتات من17م إلى 30م, إلا أنه توجد درجة حرارة مثلي لكل مرحلة من مراحل نمو النبات يكون فيها النمو أعلى ما يمكن. فدرجة الحرارة المثلي للإنبات تتراوح بين 26م إلى 32م, بينما يكون أفضل نمو للنباتات عند درجة حرارة 28م نهارا و18م ليلا. من ناحية أخري فان أفضل نسبة عقد للثمار تحدث عند درجة حرارة25م نهارا و17 م ليلا والذي قد يرجع إلي انخفاض التنفس ليلا تحت هذه الظروف مما يتسبب عنه زيادة نسبة العقد

تأثير درجات الحرارة المنخفضة

يؤدى انخفاض درجات الحرارة إلى حدوث تأثيرات سلبية على نباتات الطماطم تختلف باختلاف مرحلة نمو النباتات. فإذا حدث انخفاض في درجة الحرارة أثناء إنبات البذور يحدث انخفاض وتأخر في الإنبات يتناسب طرديا بانخفاض درجة الحرارة, حتى أن إنبات البذور لا يستغرق سوى 3-4 أيام في درجة الحرارة المثلي بينما يتأخر الإنبات إلى 6 أسابيع عند درجة 10م. كذلك يتأخر نمو البادرات بوضوح ويضعف نموها بانخفاض درجة الحرارة إلى 10م, كما يظهر لون قرمزي على سيقان وأوراق النبات عند هذه الحرارة بسبب نقص امتصاص عنصر الفوسفور. من ناحية أخري فان انخفاض درجة حرارة الليل عن 13م يسبب موت حبوب اللقاح وتوقف عقد الثمار. وأخيرا فان انخفاض

درجة الحرارة عن 13 م يسبب سوء تلون الثمار نظرا لتوقف تحلل الكلوروفيل تحت هذه الظروف وبالتالي بقاء الثمار خضراء

من ناحية أخري فان تعريض بادرات الطماطم من بداية ظهور الورقة الحقيقية الأولى إلى ما قبل تكوين الورقة الحقيقية الثالثة (حوالي 3 أسابيع) لدرجة حرارة 13م نهارا و11 م ليلا ثم رفع درجة الحرارة إلى الدرجة المثلي بعد ذلك (32م نهارا و17م ليلا) يؤدى إلى سرعة تكوين العنقود الزهري الأول وزيادة عدد الأزهار بهذا العنقود إلى الضعف, كما تؤدى هذه المعاملة إلى زيادة سمك الساق مما يتسبب عنه في النهاية زيادة كل من المحصول المبكر والمحصول الكلى0

تأثير درجات الحرارة المرتفعة

يؤدى تعرض نباتات الطماطم سواء كانت منزرعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة أو داخل الصوب البلاستيكية إلى حدوث كثير من الأضرار على كل من النمو الخضري والأزهار, والثمار, وأن اختلفت طبيعة تأثير درجات الحرارة على نباتات الأنفاق عن نباتات الصوب0

بالنسبة لنباتات الأنفاق

يؤدى تعرضها نباتات الطماطم المنزرعة تحت الأنفاق لرياح الخماسين الساخنة والمحملة بالرمال ابتداء من نهاية شهر مارس إلى أضرار ميكانيكية وأخري فسيولوجية0 ففي هذا الوقت يتم إزالة الأغطية البلاستيكية للأنفاق وبالتالي تتعرض النباتات لهذه الرياح مما يؤدى إلى جفاف المجموع الخضري ثم يتلون باللون البنى في الجهة المواجه للرياح كما يحدث في هذا الجانب من النباتات أضرار ميكانيكية للثمار عبارة عن خدوش وتشققات وموت للأنسجة وتلونها باللون البنى في جهة واحدة من الثمار هي المواجهة للرياح, كما يحدث تساقط للثمار الصغيرة والأزهار. وبالرغم من هذه الأضرار التي تحدث للنباتات والتي تختلف شدتها باختلاف شدة وسرعة الرياح فان النباتات تستعيد نموها الطبيعي بعد فترة عقب إجراء التسميد والري بعد ذلك.

بالنسبة للنباتات النامية داخل الصوب البلاستيكية

ان احتمال حدوث الضرر الناتج من ارتفاع درجة الحرارة يكون أكبر بالنسبة للنباتات النامية داخل الصوب البلاستيكية, وذلك لاستمرار نمو هذه النباتات حتى نهاية شهر مايو. يؤدى ارتفاع درجة الحرارة داخل الصوبة عن 30 م إلى شحوب وصغر حجم الأوراق كما يتسبب عنه انخفاض ملحوظ في نسبة عقد الثمار ويرجع هذا الانخفاض إلى أسباب كثيرة منها :

- قلة إنتاج حبوب اللقاح, عدم تفتح الأنبوبة السدائية, بروز الميسم من الأنبوبة اللقاحية
- يؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى تلون الثمار باللون الأحمر المصفر نتيجة توقف تكوين صبغه الليكوبين المسئولة عن اللون الأحمر في الثمار مع استمرار تكوين صبغه الكاروتين المسئولة عن اللون الأصفر.
- تؤدى درجات الحرارة المرتفعة إلي انتشار العنكبوت الأحمر الذي يسبب جفاف الأوراق والأزهار

6-3- 2- الضوء

تعتبر نباتات الطماطم محايدة ضوئيا اى أن النباتات لا تحتاج لفترة ضوئية معينه حتى تزهر وبالرغم من ذلك فان النهار القصير يسرع التبكير في الأزهار وتزيد من عدد الأزهار بالعنقود.

تأثير الإضاءة المنخفضة

الإضاءة المنخفضة في وجود المستويات المرتفعة من التسميد الازوتى تسبب نقص مستوى المواد الكربوهيدراتية في النبات مما يسبب حدوث ظاهرة بروز الميسم من الأنبوبة السدائية, ومن ثم انخفاض نسبة عقد الثمار. أيضا هناك ارتباطا موجبا بين الإشعاع الشمسي الكلى المؤثر في عملية البناء الضوئي خلال فترة التزهير والعقد ومحصول النباتات. من ناحية أخري فان انخفاض الإضاءة يؤدى إلي انخفاض نوعية الثمار الناضجة حيث تؤدى الإضاءة المنخفضة إلى ظهور الجيوب الفارغة في مساكن الثمار العاقدة, وإصابتها بالنضج المتبقع, كما ينخفض محتوى الثمار من فيتامين ج, كذلك انخفاض محتوى الثمار من السكريات المختزلة مما يجعلها رديئة الطعم. لذلك يجب غسيل بلاستيك الصوب من الأتربة في الشتاء حتى تسمح بنفاذ كمية كافية من الضوء تسمح بحدوث التمثيل الضوئي بكفاءة وبالتالي زيادة المحصول وتحسين نوعية الثمار الناتجة.

تأثير الإضاءة الشديدة

تسبب الإضاءة الشديدة والتي تحدث عادة خلال شهري ابريل ومايو الى إصابة النباتات النامية داخل الصوب بلفحة الشمس

6-3- 3- الرطوبة النسبية

تعتبر الرطوبة النسبية المثلى لنمو نباتات الطماطم هى التي تتراوح ما بين 60% : 70% حيث تسبب الرطوبة المرتفعة انتشار الأمراض الفطرية, وإصابة الثمار بعفن الطرف الزهري بسبب نقص امتصاص عنصر الكالسيوم0 كما تؤدى ارتفاع الرطوبة النسبية مع ارتفاع الحرارة إلى تكاثف قطرات الماء على السطح الداخلى للبلاستيك ثم تساقط هذه القطرات الساخنة على الأوراق والثمار مما يتسبب في تلون هذه الأوراق باللون الأبيض الكريمى بسبب موت الكلوروفيل0

6-3- 4- التربة

تجود زراعة الطماطم تقريبا في جميع أنواع الاراضى المصرية, وان كانت أفضل أنواع الاراضى للزراعة هى الاراضى الخفيفة المتعادلة والخالية من الملوحة. وبالرغم من التأثير الضار للملوحة المرتفعة في التربة إلا أن الطماطم تعتبر من المحاصيل المتوسطة التحمل للملوحة حيث يمكن الحصول على محصول اقتصادي عند نسبة ملوحة 2.5 ملليموز (1600 جزء في المليون) , بل ان الثمار الناتجة تحت هذا المستوى من الملوحة تمتاز بزيادة محتواها من السكريات, بشرط الاهتمام بالتسميد بعنصر الكالسيوم والذى يضاف في صورة نترات الكالسيوم بداية من عقد الثمار وطول فترة نمو الثمار, وزراعة الأصناف الغير حساسة للإصابة بمرض عفن الطرف الزهري. وتؤدى كل زيادة في ملوحة التربة بمقدار 1 ملليموز عن 2.5 ملليموز إلي انخفاض في نسبة المحصول مقداره 10%. وتؤدى زيادة ملوحة التربة إلى زيادة قابلية النباتات للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وكذلك أمراض التربة المختلفة.

6-4- إنتاج الطماطم تحت الأنفاق

6-4- 1- ميعاد الزراعة

يمكن زراعة شتلات الطماطم من منتصف أكتوبر حتى منتصف ديسمبر إلا أن منتصف نوفمبر يعتبر أفضل ميعاد لزراعة الشتلات تحت الأنفاق0

ويعاب على الزراعة المبكرة ما يلى:

- تعرض الشتلات الى الإصابة بفيرس اصفرار والتفاف الأوراق في المشتل ولذلك يجب اتخاذ جميع التدابير التي تمنع وصول الذبابة البيضاء المسببة للمرض للشتلات وذلك بزراعة الشتلات في صوب مجهزه مغطاة بالشبك0
- ان حجم المجموع الخضري لبعض الأصناف يكون كبيرا مما يسبب احتراق الأزهار عند ملامستها لبلاستيك الأنفاق0

- الاحتمال الكبير بإصابة النباتات بالندوة المبكرة نتيجة ارتفاع الحرارة والرطوبة النسبية داخل النفق 0

إلا أنه من ناحية أخري فان الزراعة المبكرة تعطى محصول خلال مارس وابريل حيث يكون سعر المحصول مرتفع خلال هذه الفترة.

ويعاب على الزراعة المتأخرة ما يلى:

- تعرض النباتات خلال شهري ابريل ومايو الى الإصابة بالعنكبوت الأحمر0
- تساقط العقد الصغير نتيجة لتعرض النباتات الى رياح الخماسين المحملة بالرمال0
- تعرض النباتات للإصابة بالبياض الدقيقى خلال شهري ابريل ومايو, الذى يقضى على النباتات
- تعرض النباتات الى الإصابة بضربة الشمس0

6-4- 2- كمية التقاوى

يحتاج الفدان الى حوالي 5000-6000 شتله تنتج من حوالي 20-25 جم من بذور الهجن والتي تزرع في صوانى الزراعة.

6-4- 3- الأصناف

أهم شروط التي يجب توافرها في أصناف الطماطم التي تزرع تحت الأنفاق

1-ان تكون النباتات محدودة النمو Determinate حتى لا يحدث تزاحم للنباتات داخل النفق مما يسبب انخفاض العقد نتيجة ملامسة الأزهار للبلاستيك, حتى لا تتعرض النباتات للإصابة بالأمراض0

2- ان تكون للنباتات القدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة0

3- ان تكون النباتات مقاومة للأمراض والنيماتودا0

4- ان تكون الثمار صلبة ويمكن الاحتفاظ بها على النباتات لفترة طويلة عند انخفاض الأسعار وقت الحصاد0

أهم الأصناف المنتشر زراعتها تحت الأنفاق

هجين جى اس GS12

النباتات متوسطة النمو مبكرة النضج الثمار صلبة متوسطة الحجم يبلغ متوسط وزن الثمرة 120جرام النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم0

هجين الوادى

النباتات قوية النمو مبكرة النضج لها القدرة على العقد على مدى واسع من درجات الحرارة الثمار صلبة كبيرة الحجم يتراوح وزن الثمرة من 180-220 جم النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم والاستيمفوليم والنيماتودا0

هجين 5656

النباتات متوسطة النمو غزيرة الإنتاج, الثمار صلبة كروية مفلطحة يتراوح وزن الثمرة ما بين 140-180 جم

هجين بن شيفر Benshefer

النباتات قوية النمو غزيرة الإنتاج, الثمار صلبة متوسطة الحجم, النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم والاستيمفوليم0

هجين اوريت Orit

النباتات قوية النمو غزيرة الإنتاج, الثمار كبيرة مفلطحة ومفصصة وغير صلبة, النباتات مقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم 0

6-4- 4- إعداد الأرض والزراعة

يتم إعداد الأرض كما سبق توضيحه من قبل, تتم زراعة الشتلات المنتجة سابقا في صوانى الزراعة في الأرض المشبعة بالرطوبة على جانب وأحد من خرطوم الري على مسافة من 5-10 سم منه, وبحيث يكون المسافة بين النباتات 40سم (كما في هجن GS12, 5656) او على 50 سم كما في باقى الهجن, ويجب مراعاة ان تكون جور الزراعة تسمح بزراعة الشتلات لعمق يزيد عن وجودها في صوانى الزراعة بمسافة 2-3 سم علي أن يضغط على مكعبات الزراعة ثم يردم على قواعد الشتلات بالتربة. ويجب ري الحقل عقب الانتهاء من الزراعة حتى يتم التلامس الجيد بين الجذور والتربة0

6-4- 5- عمليات الخدمة تحت الأنفاق

6-4- 5- 1- الري:

توالى النباتات عقب الزراعة مباشرة بالري اليومى بمعدل 5 أمتار للفدان في الشهر الأول من الزراعة, تزداد الى 10 أمتار في الشهر الثانى, ثم تزداد الى 15-20 لتر/ للفدان من بداية الشهر الثالث حتى قبل توقف الجمع بعشرة أيام0 وتضاف ثلثى كمية المياه الموضحة صباحا والثلث الباقى في أخر النهار في حالة ارتفاع درجات الحرارة وذلك أثناء نمو الثمار والحصاد في شهري ابريل ومايو0 وعموما يجب ضبط كمية المياه المضافة حسب نوع الأرض حيث يجب أن تقل نسبيا في الاراضى الكلسية حتى لا يسبب

زيادة الري انتشار أمراض التربة وزيادة المجموع الخضري مما ينتج عنه زيادة انتشار أمراض المجموع الخضري, وقلة العقد وتأخر نضج الثمار ونقص محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة, وفقد معظم الأسمدة بالرشح 0 كما يجب زيادة كمية المياه المضافة في الاراضى الرملية حتى لا تضعف النباتات ويقل محصولها من الثمار0 كما يجب تجنب العطش ثم الري الغزير حتى لا يحدث تشقق للثمار وسقوط الأزهار والعقد الصغير .

6-4- 5- 2- التسميد:

يلاحظ عند تسميد الطماطم المنزرعة تحت الأنفاق ما يلى:-

1- الاهتمام بالتسميد العضوي باستخدام السماد البلدى القديم المتحلل وسماد الدواجن وذلك لإعطاء تأثير سريع ومستمر حتى نهاية عمر المحصول والذى يعمل على تدفئة الجذور وتحسين خواص التربة وزيادة امتصاص الماء والعناصر من التربة0

2- إضافة كمية كبيرة من سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي أثناء إعداد الأرض للزراعة وذلك لأهمية الفوسفور في تكوين مجموع جذري قوى وخاصة أثناء الجو البارد علي أن يضاف الفوسفور بعد الشتل في صورة حمض الفوسفوريك الذى يساعد على خفض pH التربة وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية0

3- إضافة الكبريت الزراعى عند إعداد الأرض للزراعة وذلك لتقليل pH التربة ولقتل الميكروبات الممرضة الموجودة في التربة0

4- الاهتمام بالتسميد النيتروجينى مع ملاحظة نمو النباتات جيدا تحت الأنفاق حتى لا تتجه النباتات للنمو الخضري الكثيف الذى يسبب زيادة انتشار الأمراض الفطرية وقلة عقد الثمار او تصبح الثمار ضعيفة, فيقل أيضا المحصول0 ويفضل إضافة النيتروجين في الصور الآتية:

- صورة سلفات نشادر عند إعداد الأرض للزراعة وأثناء النمو الخضري0
- صورة يوريا عندما يلاحظ بطء النمو الخضري بسبب انخفاض درجات الحرارة0
- صورة نترات النشادر أثناء عقد ونمو الثمار0
- صورة نترات جير مرة واحدة كل أسبوع أثناء العقد ونمو الثمار لتجنب إصابة الثمار بمرض عفن الطرف الزهري، ويجب أن يضاف نترات الجير تكبيشا بجانب النباتات إذا كانت من الأنواع الغير قابله للذوبان في الماء, ومع ماء الري منفصلا عن الأسمدة الأخرى حتى لا تترسب الأملاح ويحدث انسداد للنقاطات وذلك في حالة الأنواع التجارية من نترات الجير التي تذوب بالكامل في الماء 0

5- يجب الاهتمام أيضا بالتسميد البوتاسى الذى يضاف جزء منه أثناء إعداد الأرض للزراعة ويضاف حوالي 80% بعد الزراعة ويجب أن يركز إضافة البوتاسيوم بداية من عقد الثمار لما للبوتاسيوم من دور هام في زيادة حجم الثمار وصلابتها وسرعة تلوينها0 ويضاف البوتاسيوم في صورة رائق من أنواع سلفات البوتاسيوم القابلة للذوبان في الماء. أما في حالة الأنواع التي لا تذوب في الماء, فانه يتم خلط سلفات بوتاسيوم مع حمض النيتريك بنسبة 3 سلفات بوتاسيوم الى 1 حمض النيتريك قبل الاستخدام بيوم ثم إضافة الماء الى الخليط مع التقليب حتى يتم الإذابة الكاملة0

6- يضاف الماغنسيوم في صورة سلفات ماغنسيوم مع الأسمدة السابقة

7- تضاف العناصر الصغري رشا على الأوراق او في صورة مخلبية مع ماء الري بمعدل 100جم حديد +50جم زنك +50 جم منجنيز / للفدان أسبوعيا

ويمكن إضافة الأسمدة بالمعدلات الآتية لتسميد الطماطم تحت الأنفاق

أولا أثناء إعداد الأرض للزراعة : 20م^3 سماد بلدي متحلل + 5 م^3 سماد دواجن

300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي (حوالي 45 كجم P_2O_5)

100 كجم سلفات بوتاسيوم (حوالي 50 كجم K_2O) ,100 كجم سلفات نشادر (حوالي 20 كجم نيتروجين) ,50 كجم سلفات ماغنسيوم ,100كجم كبريت زراعى

ثانيا بعد الشتل بأسبوع حتى قبل انتهاء الحصاد بأسبوعين تضاف الكميات التالية للفدان

1- أثناء النمو الخضري وحتى بداية التزهير (حوالي 30 يوم)
16 كجم نيتروجين, 8 كجم فوسفور, 8 كجم بوتاسيوم

2- أثناء التزهير وحتى بداية العقد (حوالي 21 يوما)
7 كجم نيتروجين, 7 كجم فوسفور, 14 كجم بوتاسيوم

3- أثناء العقد ونمو النباتات حتى بداية الجمع (حوالي 50 يوم)
64كجم نيتروجين, 32 كجم فوسفور, 96 كجم بوتاسيوم

4- أثناء جمع الثمار حتى قبل انتهاء الجمع بأسبوعين (حوالي 50 يوما)
48 كجم نيتروجين, 24 كجم فوسفور, 72 كجم بوتاسيوم

وعلى هذا يكون احتاج فدان الطماطم تحت الأنفاق حوالي 155 كجم نيتروجين, 115 كجم فوسفور, 240 كجم بوتاسيوم

ويوصى عرفه وآخرون باستخدام برنامج التسميد الاتى مع نظام الري بالتنقيط للطماطم المنزرعة تحت الأنفاق

فتـــــرة التســـميد باليوم	مرحلة النمو	المعادلة السمادية ن : فو$_2$ا$_5$: بو$_2$ا	احتياجات الفدان من العناصر كجم / فدان / اليوم		
			ن	فو$_2$ا$_5$	بو$_2$ا
30	**من الشتل حتى الأزهار**	**2 : 1 : 2**	**0.6 -0.8**	**0.3 –0.4**	**0.8-0.6**
20	**من الأزهار حتى العقد**	**2 : 1 : 2**	**0.8**	**0.4**	**0.8**
40	**من العقد حتى نهاية النضج**	**3 : 1 : 2**	**1.7**	**0.85**	**2.55**
50	**خلال فترة النضج الحصاد**	**3 : 1 : 2**	**1.25**	**0.63**	**1.88**

ويلاحظ الاتى عند إتباع برنامج التسميد

1 – يتم التسميد بهذه المعدلات السابقة 5 مرات أسبوعيا

2 – تستخدم الأسمدة القابلة للذوبان في الماء مثل نترات النشادر الذى يحتوى على 33 % نيتروجين, وحامض فوسفوريك 75 % والذى يحتوى على 3و54 % فو$_2$ ا$_5$, وسلفات البوتاسيوم القابل للذوبان وهو يحتوى على 52 % بو$_2$ ا0

3 - يتم التسميد يوم وأحد في الأسبوع بمعدل 3 كجم نترات كالسيوم في الفترة من الشتل حتى بداية العقد, وبمعدل 4 كجم نترات كالسيوم خلال فترة النضج حتى نهاية المحصول0

4 – مع المعدلات السابقة من نترات الكالسيوم يتم إضافة 2 كجم سلفات ماغنسيوم في الفترة الأولى وتزداد الى 3 كجم بعد ذلك0

5 – يضاف 100 جم حديد مخلبى + 50 جم زنك مخلبى + 50 جم منجنيز مخلبى للفدان أسبوعيا

هذا بالإضافة إلى حوالي 100 كجم سلفات ماغنسيوم يضاف منها حوالي 50 كجم أثناء إعداد الأرض للزراعة ويقسم الباقي على دفعات أسبوعية بمعدل 2 كجم في الشهرين الأولين تزداد الى 3 كجم بعد ذلك.

أعراض نقص العناصر

1 - النيتروجين

تظل الأوراق صغيره ويتراوح لونها من الأخضر الفاتح حتى الأصفر, ثم تتحول الى اللون البنى وتموت, تظهر هذه الأعراض على الأوراق الكبيرة أولا 0 وتكون سيقان النباتات قصيرة, متليفة صلبة ثم تتحول الى اللون البنفسجى مثل عروق الورقة. غالبا ما تتساقط الأزهار مبكر, والثمار المتكونة تكون صغيره وتبقى مدة طويلة خضراء باهته ثم

تتحول الى اللون الأحمر الداكن 0

2 - الفوسفور

تتأثر نباتات الطماطم بشدة بنقص الفوسفور, حيث يكون الساق متصلب, ولون النبات من أخضر داكن الى أزرق مخضر مع تكوين لون بنفسجى محمر على السطح السفلى للأوراق بطول عروق الأوراق0 تنحنى الأوراق الى أسفل, وتموت الأوراق مبكرا بعد ان يتحول لونها الى الأصفر, مع تكوين بعض البقع السوداء 0 سيقان النباتات قصيرة, رفيعة, متليفة ولونها بنفسجى يقل تكوين الأزهار والثمار. الثمار المتكونة صغيره, خشنة ويتحول لونها مبكرا الى الأصفر0وتكون الجذور بنية اللون وغير متفرعة.



شكل (6 – 1) : أعراض نقص الفوسفور على أوراق الطماطم

3 – البوتاسيوم

تكون الأوراق عموما خضراء داكنة. يتكون على الأوراق المسنة لون اصفر مبيض بطول حافة الوريقات, ثم تتكون نقط صفراء في المساحة بين العروق ثم تتحد معا فيما بعد. كما تتحول حافة الوريقات الى اللون البنى. تتساقط الثمار بسرعة بعد نضجها كما أن الثمار تنضج بدون انتظام ويكون لونها شاحب ومتبقعة0

4 – الكبريت

النباتات قصيرة, الأوراق الحديثة تتلون باللون الأخضر المصفر الى الأصفر كما يلاحظ وجود صبغه الآنثوسيانين بالأوراق وأعناق الأوراق0

5 - الكالسيوم

تكون النباتات متقزمة نتيجة نقص نمو قمة النباتات. الأوراق الحديثة تأخذ شكل الفنجان مع موت حواف الوريقات وتلونها باللون البنى. أيضا تموت القمم النامية للجذور. يظهر

مرض عفن الطرف الزهري على الثمار

6 - الماغنسيوم

تظهر الأعراض أولا على الأوراق الكبيرة القاعدية حيث يظهر اصفرار على نصل الأوراق بينما تظل العروق خضراء ودائما يبدأ الاصفرار من حواف الوريقات. وفي الإصابة الشديدة تسقط الأوراق المسنة ويتحول لون النبات كله الى الأصفر0

7 – الحديد

حدوث اصفرار للأوراق الحديثة. في البداية تظل العروق خضراء بينما تكون الأنسجة صفراء والذى يبدأ من قاعدة الورقة المركبة, وأيضا من قواعد الوريقات, ولكن فيما بعد يتحول لون الورقة بالكامل الى الأصفر الباهت او المبيض0

8 – الزنك

الأوراق الحديثة تكون صغيره مع ظهور تبرقش اصفر بين العروق. تظهر بقع ميتة بين العروق في الأوراق الكبيرة وتنحنى الأوراق لأعلى. يزداد التبقع سريعا وربما يزبل المجموع الخضري خلال أيام0 يحدث قصر واضح للسلاميات وخاصة في قمة النباتات

9- المنجنيز

صغر حجم لأوراق مع حدوث اصفرار بين عروق الأوراق الحديثة. كما تظهر بقع ميتة بين عروق الأوراق, كما تبقى عروق الأوراق خضراء0

10 – البورون

يتحول لون الوريقات الى لون اصفر برتقالى وخاصة في الوريقات العليا, والتي تنحني الى أسفل. في حالة الإصابة الشديدة يبطئ نمو النباتات وأخيرا تذبل القمة النامية وتموت. يحدث تشوه للوريقات الصغيرة وتظل هذه الوريقات صغيره ثم تتحول الى اللون البنى وتموت. ظهور أنسجة فلينية عند أكتاف الثمرة بالقرب من الكأس.

11 – النحاس

حدوث بطئ في النمو وتقزم والتفاف حواف الأوراق الى أعلى نحو الداخل وتحلل حواف الوريقات وتلون العروق باللون الأسود وقلة الأزهار وضعف النمو الجذري.

6-4- 5- 3- مقاومة الحشائش

في حالة عدم تغطية مصاطب الزراعة بالبلاستيك الأسود يتم مقاومة الحشائش باستخدام مبيدات الحشائش او عن طريق العزيق ومن أهم المبيدات المستخدمة ما يلى :

1- اينايد 50 %, ويستخدم بمعدل 4 كجم / فدان يتم إذابة المبيد وخلطه بحوالي 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة, وذلك بعد إضافة السماد بعد إضافة السماد

العضوي والكيماوى إقامة المصاطب, ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة اغلب بذور الحشائش النجيلية الحولية

2- استومب 500 ويستخدم بمعدل 1.7 لتر / فدان مع 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة, وذلك بعد إضافة السماد العضوي والكيماوى إقامة المصاطب, ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0

3- ترفلان ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة, وذلك بعد إضافة السماد العضوي والكيماوى إقامة المصاطب ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. ويفضل خلط المبيد بالتربة, او تغطية المبيد بالتربة, عن طريق استخدام العزاقة او الفؤوس, وذلك قبل إجراء الرية الغزيرة, حتى لا يهدم المبيد عن طريق الضوء0 وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0

4- سنكور 300 ويستخدم بمعدل 200 جم / فدان مع 200 لتر ماء ويتم المعاملة بعد الزراعة بحوالي 10 أيام الى أسبوعين على الأكثر, حيث يتم رش النباتات والحشائش معا. وهذا المبيد فعال في قتل جميع الحشائش العريضة وكثير من الحشائش النجيلية الحولية. ولا يجب التأخير في رش المبيد لعدم التأثير على الحشائش الكبيرة

5- فيوذاليد 12.5 % : ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء رشا على المحصول والحشائش في طور 3 – 4 أوراق وهذه المعاملة فعاله في مقاومة الحشائش النجيلية فقط سواء كانت حولية مثل الزمير, وديل القط, وغيرها والنجيل ولا تفيد هذه المعاملة في مقاومة الحلفا أو السعد وجميع الحشائش العريضة0

أما في حالة عدم توفر هذه المبيدات يتم إجراء العزيق 3 مرات على الأقل بعد 3, 6, 9 أسابيع من الشتل علي أن يهتم بالترديم حول قاعدة النباتات لحث النباتات على تكوين جذور عرضية وللمساعدة على مقاومة أمراض التربة.

6-4- 5- 4- التهوية:

تعتبر تهوية الأنفاق من العمليات الهامة المساهمة في نجاح زراعة الطماطم تحت الأنفاق حيث تؤدى الرطوبة النسبية المرتفعة في الأنفاق إلي انتشار الأمراض الفطرية على المجموع الخضري, وعلى لزوجه حبوب اللقاح وتكتلها مما يمنع من سقوط حبوب اللقاح على ميسم الزهرة ومن هنا فان التهوية تقلل من تكتل حبوب اللقاح من ناحية وتعمل على

اهتزاز الأزهار بواسطة الهواء وسقوط حبوب اللقاح على مياسم الأزهار, مما يزيد من نسبة العقد والمحصول, بالإضافة إلى تقليل انتشار الأمراض الفطرية.
وينصح بالتهوية في الصباح للتخلص من الرطوبة الجوية الزائدة وذلك في الأيام المستقرة, الخالية من الرياح, علي أن تزيد فتحات التهوية بزيادة حجم النبات وبارتفاع درجات الحرارة.

6-4- 5- 5- زيادة العقد

تستخدم عديد من منظمات النمو- لزيادة عقد أزهار الطماطم النامية التي تستخدم أيضا تحت الأنفاق البلاستيكية وذلك عند انخفاض درجة حرارة الجو الى 13 [5] م أو أقل0 ومن أمثله التحضيرات التجارية المستخدمة لهذا الغرض ما يلى:

1- توماتون Tomatone ويحتوى على بارا كلورو فينوكسى حامض الخليك (4PCA) ويستخدم بتركيز 15-30 جزء في المليون .

2- توماست Tomaset, دوراست Duraset ويحتويان علي أن ام تولايل فثالاميك اسيد ويستخدم بتركيز 1 جم من المركب التجاري لكل 1 لتر0

3- بروكاربل Procarpil ويحتوى على بيتا نفثوكس حامض الخليك ويستخدم بتركيز 50-100 جزء في المليون0

ويجب توجيه الرش على الأزهار المتفتحة فقط لان رش الأوراق قد يسبب تشوهها, إلا أنه يعيب على استخدام منظمات النمو تشوه كثير من الثمار بظاهرتي وجه القط والمساكن الفارغة0

6-4- 5- 6- الحصاد

يتم جمع المحصول بعد 110 - 120 يوم من زراعة الشتلات تحت الأنفاق وذلك حسب

- الصنف
- ميعاد الزراعة
- الظروف الجوية السائدة

ويفضل جمع الثمار مخوصة (3/4 تلوين) عند التسويق المحلى مع استبعاد الثمار المصابة بالأمراض او الديدان ويجب مراعاة عدم ملء العدايات لمستوى أعلى من جوانبها حتى لا تتفلق الثمار نتيجة الضغط الناتج من وضع العديات فوق بعضها أثناء النقل . ويتم الحصاد مرة الى مرتين أسبوعيا حسب درجة الحرارة الجوية السائدة ويستمر الجمع من 1.5- 2.5 شهر حسب الصنف والظروف الجوية السائدة

6-4- 6- المحصول

يتراوح المحصول من 30- 50 طن للفدان حسب الصنف والتسميد ومقاومة الأمراض والحشرات

6-5- زراعة الطماطم داخل الصوب البلاستيكية

6-5-1- ميعاد الزراعة

تتم الزراعة في مصر في الصوب البلاستيكية من منتصف أكتوبر الي منتصف ديسمبر وذلك لتغطية الأسواق في الفترة من بداية شهر فبراير الى نهاية شهر مايو, علي أن يتم زراعة البذور في المشتل قبل زراعة الشتلات بحوالي 6 أسابيع عند زراعة الشتلات في منتصف أكتوبر, وتصل إلى 8 أسابيع قبل زراعة الشتلات في منتصف ديسمبر. وتفضل الزراعة المبكرة نظرا لارتفاع سعر الطماطم اغلب فترة الإنتاج. ويجب حماية البادرات في المشتل من الإصابة بمرض اصفرار وتجعد الأوراق والذى تنقله حشرة (الذبابة البيضاء) . كما تتميز الزراعة المبكرة بطول فترة الحصاد بعكس الزراعة المتأخرة في منتصف ديسمبر التي يعيبها قصر فترة الحصاد نظرا لارتفاع الحرارة في شهر مايو مما يعرضها للإصابة بالعنكبوت الأحمر الذى يقضى غالبا على النباتات. كما يقل المحصول بسب انخفاض العقد الناتج من ارتفاع الحرارة في هذا الوقت وتقل تلوين الثمار بسب شدة الإضاءة0

6-5-2- الأصناف

مواصفات الأصناف التي تزرع تحت الصوب

1- ان تكون أصناف غير محدودة النمو حتى يمكن تربيتها راسيا داخل الصوب0
2- ان تكون أصناف ذات احتياجات حرارية وضوئية منخفضة بقدر الامكان حيث أنه تزرع في فصل الشتاء0
3- ان تتميز بإمكانية العقد تحت درجات الحرارة المنخفضة0
4- ان تكون من الهجن ذات الإنتاجية العالية لتعوض ارتفاع تكلفة إنتاج المحصول0
5- ان تكون الثمار ذات نوعية جيده تصلح للإنتاج المحلى والتصدير0
6- ان تكون مقاومة لبعض الأمراض التي تؤثر على المحصول مثل فيرس تبرقش أوراق الدخان, فيرس اصفرار والتفاف الأوراق, أمراض الذبول ,نيماتودا تعقد الجذور0

ومن أهم أصناف الهجن العالية الإنتاجية التي تزرع في مصر هى

1- هجين فنى

المجموع الخضري قوى ذو سلاميات قصيرة-الثمار صلبة جدا تتحمل التخزين والنقل – وزن الثمرة 160-180 جرام – متحمل لنيماتودا تعقد الجذور0

2- هجين رزان

المجموع الخضري قوى – مفتوح –الثمار صلبة تتحمل الشحن والتخزين – وزن الثمرة من 160-170 جرام – مقاوم لأمراض الفيوزاريم والفيرتيسليم والنيماتودا وفيرس TMV يبدأ الجمع بعد حوالي 80 يوم من الشتل0

3- هجين امون

المجموع الخضري قوى- ذو سلاميات قصيرة-الثمار صلبة تتحمل التخزين– وزن الثمرة 160-180 جرام – مقاوم لنيماتودا تعقد الجذور- تتحمل النباتات البرودة العالية0

ومن الهجن القديمة

برمودا (Bermuda) – دومبو (Dombo) – دومبتو (Dombito) كارميللو (Carmello) – تركوازا (Turquesa)

6-5-3- التكاثر:

6-5-3-1 كمية التقاوى

يتطلب زراعة 100 م مربع من الصوبة حوالي 1 جرام من البذور على أساس كثافة زراعة 2.25 نبات / $م^2$ وان الجرام الواحد يحتوى على 250 – 300 بذرة طماطم وعلى ذلك فان عدد النباتات التي يمكن زراعتها في 100 متر مربع حوالي 225 نبات

6-5-3-2- إنتاج الشتلات المطعومة

أهداف التطعيم في الطماطم

1- مقاومة أمراض التربة مثل الفيرتسيليم والفيوزاريم وكذلك مقاومة النيماتودا0
2- مقاومة ملوحة وجفاف التربة 0
3- مقاومة فيرس موزايك الدخان0
4- المقاومة لمرض الجذر الفلينى0

مصادر المقاومة

1 – الأنواع البرية

2 – بعض أصناف الطماطم المقاومة للفيوزاريم والفيرتيسليم مثل صنف VFN- 8

3 – الداتورا

4 – بعض الهجن المتخصصة. فمثلا أنتجت شركه تاكى اليابانية العديد من الهجن المقاومة في وقت وأحد لكل من الذبول البكتيري, الفيوزاريم, الفرتسليوم, النيماتودا,

موزايك الدخان, الجذر الفلينى مثل F_1 Anchor – T, F_1Kage , F1 Tie- up No_2

طريقة التطعيم

أفضل طريقة لتطعيم الطماطم هو التطعيم القمى (Cleft Grafting) والتي يمكن تلخيصها كما يلى

اليوم الأول :

زراعة بذور الأصل والطعم في صوانى الشتل

اليوم 38 :

تنقل شتلات الأصل في أصص مقاس 8 – 10 سم للحصول على ساق أكثر سمكا

اليوم 45 :

تجري عملية التطعيم كالاتى :

تقرط القمة النامية لنبات الأصل مع بقاء 2 – 3 وريقات على النبات

يشق ساق الأصل من أعلى الى أسفل بطول 15 مم

تبري القمة النامية للطعم التي تحتوى على 2 – 3 وريقات من الجانبين في صورة خابور

يركب ساق الطعم بشق ساق الأصل مع مراعاة تقابل حواف الجزء المبري من الطعم مع شق الأصل ثم يربطان بشرائح الالومنيوم او كلبس التطعيم

توضع الشتلات المطعومة تحت غطاء بلاستيكى لحفظ الرطوبة بين 80 – 90 % مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35ْم مع وضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكى

اليوم 47: ترفع شبكة التظليل

اليوم 48: يتم قطع القمة النامية لنبات الأصل وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 50: يتم قطع ساق الطعم أسفل مكان التطعيم وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 52: يرفع الغطاء البلاستيكى يوميا لعدة ساعات

اليوم 60: تشتل النباتات المطعومة في المكان المستديم

6-5-4- إعداد وتجهيز أرض الصوبة

1- يتم التخلص من بقايا نباتات المحصول السابق ثم تروى الأرض رية غزيرة

2- تزال خراطيم الري ثم تترك الأرض حتى تصبح مستحرثة (اى تحتوى على حوالي 60 % من السعة الحقلية) , حيث تحرث الأرض ثم تسوى ثم تقسم الى أحواض كبيرة مع رفع حواف الأحواض بالفأس0

3- تغمر الأحواض بالماء ويكرر ذلك 3 مرات كل 3 – 4 أيام حتى يتأكد من غسيل الأملاح جيدا ويمكن التعرف على ذلك بأخذ عينه من التربة وتقدير الأملاح.

4- تمشط الأرض جيدا وتسوى جيدا

5- يضاف السماد البلدى القديم المتحلل بمعدل 1 م3 + 1/2 م^3 سماد دواجن / 1 م^3

6- تعقم الصوبة باستخدام التعقيم الشمسى خلال شهر 7 الى منتصف شهر أغسطس

7- تضاف الكميات الآتية من الأسمدة الكيماوية نثرا لكل 100 م 2 0

2 كجم نيتروجين (حوالي 10 كجم سلفات نشادر)

3 كجم فوسفور (حوالي 20 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي)

2.4 كجم بوتاسيوم (حوالي 5 كجم سلفات بوتاسيوم)

0.5 كجم ماغنسيوم (حوالي 5 كجم سلفات ماغنسيوم)

10 كجم كبريت زراعى

8- تحرث الأرض بالمحراث الدورانى لتقليب السماد بالتربة ولتنعيم سطح التربة

9- يتم تقسيم الصوبة عرض 8.5 – 9 م إما الى 5 مصاطب بعرض 1 متر للمصطبة مع ترك 50 سم بين المصطبة والأخرى, و75 سم على جانبى الصوبة, او 4 مصاطب بعرض 1.00 متر للمصطبة مع ترك 60 سم بين المصطبة والأخرى, و75 سم على جانبى الصوبة0

10- يتم فرد الخراطيم على المصاطب بواقع خرطومين على كل مصطبة وفي حالة تقسيم الصوبة الى 4 مصاطب يفرد الخرطومين المتبقيين بواقع خرطوم للري على كل جانب من جانبى الصوبة لزراعتها فلفل كاليفورنيا وندر0

11 – يتأكد من كفاءة شبكة الري والنقاطات بتشغيلها لمدة 3 أيام متتالية في الاراضى الرملية, علي أن تكون كل رية لمدة ساعتين على الأقل, ويكتفي برية غزيرة في الاراضى الثقيلة وذلك قبل الزراعة بحوالي أسبوع للعمل على خفض درجة حرارة السماد العضوي وعادة ما يستخدم حمض النيتريك بمعدل 2 لتر / م^3 من مياه الري لتنظيف الخراطيم وتسليك النقاطات. كما يجب فرد خراطيم الري بعد التأكد من تسليك النقاطات على ان يفرد كل خرطوم على المصطبة بحيث يبعد 20 سم من حافة المصطبة0

12- تغطى المصاطب بالبلاستيك الأسود وتثبت جيدا بالتربة من الجوانب, لما للبلاستيك الأسود من فوائد بالنسبة للتبكير في الإنتاج لمدة تصل الى 15 يوم وزيادة المحصول المبكر لحوالي الضعف, والكلى بنسبة 25% على الأقل نظرا لزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون حول النبات ورفع درجة حرارة التربة, وبالتالي رفع معدل امتصاص الماء

والعناصر الغذائية, فضلا عن الحد من نمو الحشائش والحد من ظهور الأملاح على سطح التربة والتقليل من غسيل النيتروجين في التربة0

13- يعمل فتحات في البلاستيك الأسود بحيث تكون هذه الفتحات بالتبادل وتبعد عن بعضها 50 سم وان تبعد عن خرطوم الري مسافة 5 سم من جهة وتبعد عن حافة المصطبة 15 سم من الجهة الأخرى 0

تغطية التربة بالبلاستيك الأسود

بالرغم من مميزات تغطية مصاطب الزراعة بالبلاستيك الأسود من حيث منع نمو الحشائش, وتقليل استهلاك المياه, ورفع درجة حرارة الجذور, وتقليل الرطوبة النسبية, إلا أن تغطية مصاطب الزراعة بالبلاستيك الأسود يمنع تكويم التربة حول قاعدة النبات والجزء السفلى من الساق, وخاصة في طريق تربية النباتات بالترقيد مما يقلل من كثافة الجذور المتكونة. فمن المعروف ان نباتات الطماطم تمتاز بقدرتها على تكوين جذور على الساق عند تكويم التربة حولها, وتعتبر هذه العملية هامة جدا لنباتات الطماطم حيث أن زيادة أعداد الجذور المتكونة يساعد على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة مما يشجع من نمو النباتات والثمار. كما أن زراعة نباتات الطماطم في غياب تغطية التربة بالبلاستيك يشجع من تعمق الجذور في التربة وزيادة الامتصاص أيضا, لان البلاستيك يعمل على حفظ الرطوبة الأرضية وخاصة في الطبقة السطحية من التربة مما يجعل نمو الجذور سطحيا.

6-5-5- عمليات الخدمة داخل الصوب

6-5-5-1- الري:

يختلف معدل الري وكميتة في الاراضى الصحراوية حسب نوع الأرض ففي الاراضى الرملية تروى النباتات بمعدل واحد لتر في الأسبوع الأول بعد الزراعة. ويفضل تعطيش النباتات في الأسبوع الثانى بعد الزراعة للمساعدة على تعمق الجذور ثم يعاود الري في الأسبوع الثالث بنفس المعدل 0 ثم تزداد كمية المياه تدريجيا حتى تصل إلى 3 لتر / نبات ابتداء من الأسبوع التاسع بعد الشتل. ويفضل تقسيم كمية المياه اليومية لمرتين عند ارتفاع درجة الحرارة ابتداء من منتصف شهر مارس حيث تروى الأرض في الصباح في الفترة من التاسعة صباحا وحتى العشرة والمرة الأخرى بعد الساعة الخامسة تقريبا 0

أما في الاراضى الكلسية فيفضل تقليل كمية مياه الري نظرا لاحتفاظ هذا النوع من الاراضى بالمياه, ولكن في نفس الوقت يجنب العطش وجفاف التربة لتفادى تمزق الجذور الشعرية للنباتات والذى يسبب انخفاض معدل امتصاص الماء والعناصر الغذائية من

التربة0 وتؤدى نقص الرطوبة الأرضية إلى ضعف المجموع الخضري وقلة عدد الثمار المتكونة مع صغر حجمها والذى يرجع إلي انخفاض معدل التمثيل الضوئى بسبب انغلاق الثغور . إلا أنه في المقابل تسبب نقص الرطوبة الأرضية إلى سرعة تلوين الثمار والتبكير في نضج الثمار. من ناحية أخري من المعروف ان زيادة الرطوبة الأرضية وخاصة مع زيادة التسميد الازوتى تؤدى إلى غزارة النمو الخضري وقلة عدد الثمار المتكونة وليونتها وتأخير التلوين والنضج. كما تسبب زيادة الرطوبة الأرضية إلي انتشار أمراض التربة واختناق الجذور بسبب قلة الأوكسجين في التربة مما قد يسبب موتا لهذه النباتات .

16-5-5-2- التسميد:

تعتمد استراتيجية وضع برنامج التسميد لنباتات الطماطم المنزرعة داخل الصوب على النقاط الآتية:

1- الاهتمام بالتسميد العضوي باستخدام السماد البلدى القديم والذى يتحلل ببطء مما يفيد النباتات التي تبقى فترة تصل إلى سبعة شهور في المتوسط. كما يجب الاهتمام بالتسميد العضوي باستخدام سماد زرق الدواجن الذى يتحلل بسرعة وبسبب إعطاء دفعة قوية للنمو0 وتعتبر الطماطم من النباتات التي تستجيب للتسميد العضوي والذى يعمل على تدفئة الجذور وخاصة أثناء فترة الشتاء, والاحتفاظ بالعناصر والماء في التربة مما يؤدى إلى تعمق الجذور في التربة والنمو الجيد تحت ظروف الجو البارد0

2- الاعتدال في التسميد النيتروجينى طوال فترة النمو حتى لا تتجه النباتات إلى النمو الخضري الذى يؤدى إلي انخفاض المحصول بسبب قلة العقد وانخفاض عدد العناقيد الناتج من زيادة طول السلاميات0

3- ضرورة إضافة نترات الكالسيوم مرة أسبوعيا منفردة ابتداء من العقد لتجنب إصابة الثمار بمرض عفن الطرف الزهري0

4- الاهتمام بالتسميد الفوسفاتى, سواء كان ذلك أثناء إعداد الأرض للزراعة في صورة سماد سوبر فوسفات الكالسيوم وذلك لتشجيع تكوين مجموع جذري قوى خاصة في بداية حياة النباتات نتيجة تدفئة الجذور, فيساعدها على القيام بوظائفها الخاصة بامتصاص الماء والعناصر الغذائية. كما يعمل حمض الفوسفوريك على خفض pH التربة والذى يساعد على امتصاص العناصر الصغرى و زيادة العقد 0

5- الاهتمام بالتسميد البوتاسى وخاصة بداية من عقد الثمار وطوال فترة نمو ونضج الثمار وذلك لزيادة حجم الثمار وللإسراع من نضجها0

6- ضرورة إضافة العناصر الصغري مرة كل أسبوعين سواء كان في صورة مخلبية

مع ماء الري او رشا على المجموع الخضري

وعموما يمكن إتباع البرنامج التالي في تسميد الصوب محسوبا لكل 100 متر مربع وذلك لاختلاف أحجام الصوب

أولا: أثناء إعداد الأرض للزراعة :

يضاف 1 متر مكعب سماد بلدى قديم متحلل + نصف متر مكعب سماد دواجن

2 كجم نيتروجين (حوالي 10 كجم سلفات نشادر)

3 كجم فوسفور (P_2O_5) (حوالي 20 كجم سوبر فوسفات كالسيوم أحادى)

2.4 كجم بوتاسيوم (K_2O) (حوالي 5 كجم سلفات بوتاسيوم)

0.5 كجم ماغنسيوم (MgO) (حوالي 5 كجم سلفات ماغنسيوم)

10 كجم كبريت زراعى

تضاف هذه الأسمدة في الخنادق المقامة بطول الصوبة وبعمق 30 سم ثم تردم هذه الخنادق بالتربة حيث تقام المصاطب فوق هذه الخنادق

ثانيا: بعد الشتل بأسبوع حتى قبل انتهاء الجمع بأسبوعين تضاف الكميات الآتية بالكجم / 100متر^2

1- أثناء فترة النمو الخضري حتى بداية التزهير (حوالي 30 يوما)

1.3 نيتروجين +0.65 فوسفور + 0.65 بوتاسيوم

2- أثناء التزهير حتى بداية العقد (حوالي 21 يوما)

0.7 نيتروجين +0.7 فوسفور +1.4 بوتاسيوم

3- من بداية العقد حتى بداية جمع الثمار (حوالي 50 يوما)

3 نيتروجين +1.5 فوسفور+ 4.5 بوتاسيوم

4- فترة جمع الثمار (حوالي 5 شهور)

10 نيتروجين +5 فوسفور +15 بوتاسيوم

وبهذا تبلغ الكميات المضافة بعد الزراعة لمسافة 100 متر مربع حوالي 13 نيتروجين +7.9 فوسفور +21.5 بوتاسيوم, كما تبلغ الاحتياجات الكلية للصوب الزراعية التي مساحتها 540 متر مربع بما في ذلك الكمية المضافة قبل الزراعة هى حوالي 85 كجم نيتروجين, 60كجم فوسفور, 130 كجم بوتاسيوم

وتوصى وزراه الزراعة باستخدام البرنامج التالي داخل الصوب البلاستيكية

بعد زراعة الشتلات في الصوبة يتم إمداد النباتات بالاحتياجات السمادية اللازمة لها عن طريق إذابة هذه الأسمدة وضخها مع ماء الري وتقسم الاحتياجات السمادية لنبات الطماطم

الى مجموعتين لمنع حدوث تفاعلات الترسيب بينها . والجدول الاتى يوضح كميات ونوع الأسمدة اللازمة لتسميد نباتات الطماطم خلال مراحل النمو المختلفة :

السماد	جرام / متر مكعب من ماء الري							
	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
أولا : في الاراضى الرملية **المجموعة (ا)**								
نترات النشادر	400	450	500	500	400	400	300	200
حمض فوسفوريك 80 %	100	150	200	250	250	250	200	150
سلفات بوتاسيوم	250	500	750	750	600	600	500	400
سلفات ماغنسيوم	50	75	125	125	125	100	75	75
المجموعة (ب)								
نترات الكالسيوم	-	-	300	300	300	300	200	150
حمض نيتريك 60 %	-	-	300	300	300	275	250	250
ثانيا في الاراضى الثقيلة المجموعة (ا)								
نترات النشادر	500	600	750	750	600	600	400	300
حمض فوسفوريك 80 %	150	150	250	250	250	250	200	150
سلفات بوتاسيوم	500	750	1250	1250	1250	750	500	400
سلفات ماغنسيوم	75	125	150	150	150	125	75	75
المجموعة (ب)								
نترات الكالسيوم	-	-	450	450	450	450	450	300
حمض نيتريك 60 %	-	-	300	300	300	300	250	250

مع ملاحظة ان يتم تناوب التسميد بالمجموعة (ا) والمجموعة (ب) بحيث يتم التسميد بالمجموعة (ا) أربع مرات والمجموعة (ب) أسبوعيا في حالة الاراضى الرملية او مرتين من المجموعة (ا) ومرة واحدة من المجموعة (ب) أسبوعيا في حالة الاراضى الثقيلة – وعلي أن يتم ري النباتات مرة على الأقل أسبوعيا بمياه ري فقط دون إضافة اى سماد إليها ويمكن الاستعانة بالجدول الاتى لمناوبات التسميد

	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	الجمعة

أراضى رملية	ا+	ا+	+ب	-	ا+	ا+	+ب
أراضى ثقيلة	ا+	-	ا+	-	+ب	-	ا+

ويوصى أبو حديد عن مشروع التدريب الحقلى لشباب الخريجين على الزراعات المحمية والتابع لوزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية ببرنامج التسميد الاتى من خلال مياه الري بالتنقيط

ا- في حالة استخدام الأسمدة التقليدية, يتم إضافة الكميات الآتية في الأسبوع لصوبة مساحتها 540 متر مربع:

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير يضاف في كل أسبوع: 450 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 600 جم يوريا, 600 جم نترات نشادر, 2400 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع: 750 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 525 جم يوريا, 3600 جم نترات نشادر, 6000 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين ، يضاف في كل أسبوع: 525 جم سلفات نشادر, 375 جم يوريا, 450 جم حمض فوسفوريك, 2400 جم نترات نشادر, 4500 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0

ب- عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية تقسم على 5 مرات أسبوعيا

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير يضاف في كل أسبوع سماد مركب 7 – 0.5 – 10 بمعدل 9 لتر / صوبة / أسبوع.
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع: يضاف في كل أسبوع سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 24 لتر / صوبة / أسبوع
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين، يضاف في كل أسبوع سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 18 لتر / صوبة / أسبوع

6-5-5-3- التهوية:

تعتبر التهوية من أهم العمليات التي تجري لنباتات الطماطم ويرجع ذلك للأسباب

الآتية :

1- تؤدى التهوية إلى خفض الرطوبة النسبية داخل الصوب التي تنشأ نتيجة زيادة نتح النباتات وزيادة البخر من سطح التربة, ويؤدى خفض الرطوبة إلي انخفاض الإصابة بالأمراض الفطرية0

2- ينتج عن زيادة الرطوبة النسبية في جو الصوبة, والناتج عن قلة التهوية إلى نقص امتصاص العناصر الغذائية ومنها الكالسيوم والذى يسبب نقصه إلى ظهور أعراض مرض عفن الطرف الزهري للثمار0

3- تؤدى التهوية إلى تعويض النقص في غاز الأكسجين وثانى أكسيد الكربون حيث يدخل الغاز الأول في عملية التنفس والغاز الثانى في عملية البناء الضوئى الذى يؤدى إلى تحسين نمو النباتات وزيادة محصول الثمار0

4- تلافي تكاثف بخار الماء على السطح الداخلى للبلاستيك لتفادى تجمع قطرات مائية تتساقط على النبات فتؤدى إلى احتراق الأوراق والثمار التي تسقط عليها

5- تقلل من تكتل حبوب اللقاح ثم اهتزاز الأزهار بالهواء فيسهل من سقوط حبوب اللقاح علىالمياسم0

وتتم التهوية داخل الصوب بفتح الباب القبلى أولا وبعد حوالي ساعة يتم فتح الباب المواجه ويكون ذلك في الأيام الدافئة والجو الصحو0 ويتم البدء في فتح الأبواب في أول النهار ويتم إغلاقها المغرب او قبل ذلك حسب ظروف الجو. والغرض من عدم فتح البابين معا هو عدم تعرض النباتات لصدمة بسبب انخفاض درجة الحرارة خارج الصوبة عن داخلها وقت فتح الباب0 ويلاحظ تقليل فترة التهوية عند حدوث الغيوم كما تغلق الأبواب كليا عند هبوب الرياح. وعند ارتفاع الحرارة بداية من منتصف مارس تفتح الفتحات الجانبية أيضا لتقليل درجة الحرارة داخل الصوبة إلى 25 - 28 درجة مئوية. ويوصى بضرورة وضع شبك على الأبواب وفتحات التهوية لمنع دخول الحشرات وبالتالي تقليل رش المبيدات الحشرية .

6-5-5-4- إزالة الأوراق السفلية

تعتبر إزالة الأوراق السفلية من عمليات الخدمة الهامة داخل الصوب, ويرجع هذا للفوائد الآتية:

1- تحسين التهوية, هذا بسبب ان هذه الأوراق عند بداية اصفرارها لوصولها لمرحلة الشيخوخة لا تقوم بعملية التمثيل الضوئى بكفاءة وبالتالي فهى تستهلك كمية من غذاء النبات للقيام بعملية التنفس الذى يؤدى إلى زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون في الصوبة0

2- هذه الأوراق تكون مصدرا لانتشار كثير من الأمراض الفطرية في الصوب0

3- التبكير في حصاد الثمار نظرا لاتجاه الغذاء إلى هذه الثمار بدلا من الأوراق0

4- تسهيل عملية الحصاد بكشف العناقيد الزهرية0

ويجب التخلص من الأوراق المقطوعة بالحرق او بإضافتها لكومة الأسمدة العضوية, كما يجب رش النباتات عقب إزالة الأوراق بإحدى المبيدات الفطرية للوقاية من مرض البوترايتس.

6-5-5-5- تحسين عقد الثمار:

يؤدى انخفاض درجة الحرارة وقلة الإضاءة داخل الصوب إلي انخفاض عقد الثمار نتيجة إلى قلة إنتاج حبوب اللقاح وبروز المياسم من الأنبوبة السدائية هذا بالإضافة إلى تكتل حبوب اللقاح ويزيد من مشكله قلة العقد عدم وجود رياح داخل الصوب حيث أنه من المعروف ان الرياح تساعد علي انتقال حبوب اللقاح من المتوك إلى المياسم. ويمكن زيادة عقد الثمار باستخدام الوسائل الآتية :

1- هز الأسلاك التي تربى عليها النباتات مرة او اثنين يوميا أثناء النهار وهو الوقت الذى تكون فيه الأزهار جاهزة للتلقيح

2- رش الأزهار بإحدى منظمات النمو مثل:

- Parachlorophinoxy acetic acid (بارا كلورو فينوكسى حامض الخليك) بتركيز 15-30 جزء في المليون .

- Beta-naphthoxy acetic acid بيتا نفثوكس حامض الخليك بتركيز 50-100 جزء في المليون

N-m-tolylphthalamic - acid (التوماست) بتركيز 25 جزء في المليون0

ويجب ضرورة توجيه الرش على الأزهار المتفتحة فقط لان رش الأوراق قد يسبب تشوها إلا أنه يعيب على استخدام منظمات النمو تشوه كثير من الثمار بظاهرتي وجه القط والمساكن الفارغة0

3- وضع خلايا نحل بين الصوب0

4- الاحتفاظ برطوبة نسبية 70% في الجو عن طريق التحكم في التهوية0

5- استخدام جهاز يعمل بالبطارية يوجه إلى كل عنقود زهري (Vibrator) الذى يعمل على هز الأزهار وأحداث العقد0

6- استخدام موتور الرش بدون وضع اى ماء به حيث يعمل الهواء الخارج على هز الأزهار وحدوث العقد.

7- رش النباتات بسماد ورقى يحتوى على العناصر الصغري وخاصة الزنك, حيث أن الزنك هو أحد المواد الأولية للحمض الامينى التربتوفان, الذى يتحول بدوره إلي أندول حمض الخليك, الذى يلعب الدور الرئيسى في عملية عقد الأزهار0

8- رش النباتات بسماد ورقى يحتوى على تركيزات مرتفعة من الفوسفور والبوتاسيوم0

6-5-5-6- تربية وتقليم النباتات:

تتركز جميع طرق تربية نباتات الطماطم على إزالة جميع الفرع الخارجة من الساق الرئيسى للنبات حتى وصول النبات الى سلك حامل المحصول بغرض توجيه كل الغذاء الى العناقيد الثمرية التى تتكون على الساق الرئيسى0 وتتلخص طرق تربية نباتات الطماطم كما يلى :

1- عندما يصل طول النباتات من 20 – 25 سم يربط فوق كل نبات خيط يتدلى من حامل المحصول إلى أسفل بحيث يصل الخيط إلى سطح التربة0

2- تربط الخيط حول ساق النبات من أسفل إلى أعلى, على شكل دائرة قطرها 3-4 سم تقريبا حتى لا يختنق الساق عندما ينمو ويصبح سميكا. وقد يستعاض عن عملية الربط حول الساق بشد خيط افقى بجانب كل صف بطول الصوبة, حيث تربط فيه الخيوط الراسية التي سوف تربى عليها النباتات0 ويراعى أن تكون الخيوط الراسية مشدودة جيدا حتى لا ترتخى النباتات, وفي نفس الوقت تكون هناك زيادة في الخيط الراسى من أعلى تسمح بزيادة طول الخيط لاستعمالها عند اللزوم حسب طريقة التربية 0

3- توجه النباتات على الخيط الراسى بشكل حلزونى في اتجاه وأحد مرتين في الأسبوع حتى لا ترتخى النباتات من أعلى الخيط وتتجه جانبيا .

4- تجري عملية التقليم لجميع الأفرع الجانبية وذلك بإزالة هذه الأفرع الجانبية التي تتكون في آباط الأوراق عندما يصل طولها من 3-5 سم, حتى لا يتجه الغذاء الممتص اليها0 وتتم هذه العملية كل 2-3 أيام وتعرف هذه العملية باسم (السرطنه) , ويفضل إجراء هذه العملية في الصباح الباكر حتى تلتئم الجروح المتكونة مكانها بسرعة. هذا ويمكن ترك فرع جانبى على النبات لينمو راسيا في حالة وجود جور غائبة0

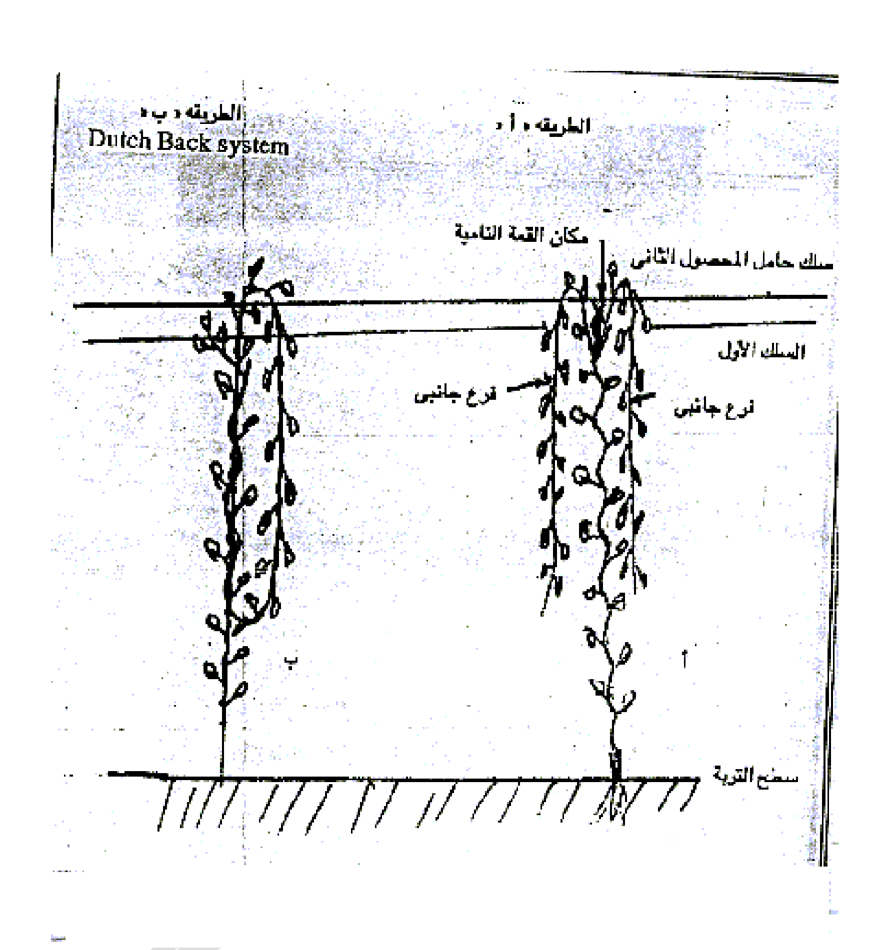
5- عندما يبدأ جمع المحصول تزال الأوراق السفلية الموجودة أسفل العنقود الذى تم جمعه حتى تعطى الفرصة لزيادة التهوية والإضاءة باستمرار بدرجة جيدة0

6- عندما تصل النباتات إلى مستوى سلك حامل المحصول الموجود على ارتفاع

حوالي 2 متر تربى النباتات بعده طرق ابسطها واقلها تكلفة هى:

أ- الطريقة الأولى :

تقصف القمة النامية مع ترك أخر فرعين جانبيين قبل القمة النامية لتنمو وتوجه من فوق السلك إلى أسفل وتسرطن الفروع الجانبية بنفس طريقة سرطنة الساق الرئيسية .



شكل (6 – 2) : الطريقة أ, ب المتبعة في تربية الطماطم

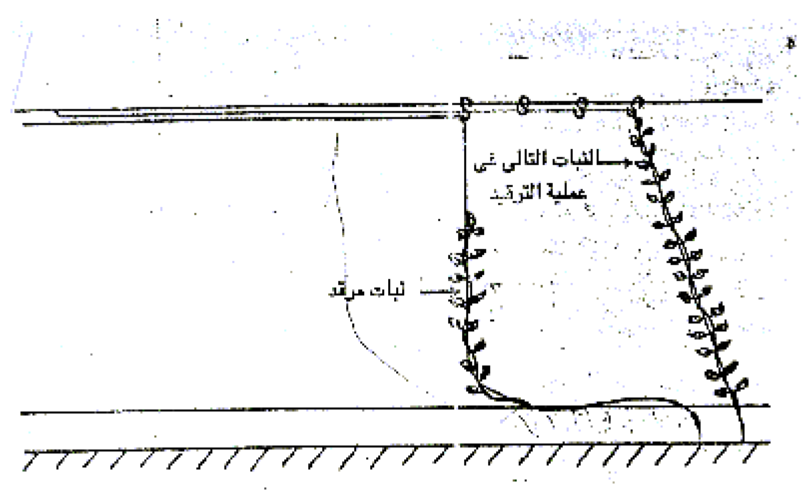
ب- الطريقة الثانية :

و تسمى Dutch back system وفيها تترك القمة النامية للساق الرئيسية بدون إزالة وعندما تصل إلى أعلى السلك توجه القمة النامية على الخيط المجاور إلى أسفل حتى تصل إلى حوالي 90 سم من الأرض حيث توجه بعد ذلك إلى أعلى ثانية على الخيط الأصلى0

ج- الطريقة الثالثة :

وتسمى طريقة الترقيد (Layering method) ابسطها ما تسمى طريقة ألهوك (Hook) وفي هذه الطريقة تربط الساق الرئيسية وعندما تقترب من مستوى السلك

يرخى الخيط بحيث يصبح الجزء السفلى من الساق (والذى تم جمع الثمار الموجودة عليه وإزالة الأوراق منه) موازيا لسطح التربة, ثم يتم الترديم على هذا الجزء من الساق حتى تخرج جذور جديدة تساعد على زيادة الامتصاص. وكلما وصلت الساق الرئيسية إلى مستوى السلك تعامل بنفس الطريقة .



شكل (6 – 3) : طريقة تربية الطماطم بطريقة الترقيد

6-5-5-7- الجمع والحصاد

تجمع ثمار الطماطم عندما تصل إلى مرحلة اكتمال النمو وبداية التلوين0 وعادة تبدأ الثمار في التلوين من قمة الثمرة ثم تتلون الثمار حتى تصل إلى مرحلة اكتمال التلوين. ويمكن جمع الثمار بمجرد بدء التلوين من قمة الثمرة او مرحلة 1/4 تلوين كما يمكن جمعها بعد ذلك في مرحلة 1/2 تلوين ومرحلة 3/4 تلوين ومرحلة التلوين الكامل0 وتتوقف مرحلة جمع الثمار على الهدف من التسويق فإذا كان الجمع بغرض التصدير تجمع الثمار مع بداية التلوين او 1/4 تلوين0 أما الجمع للتسويق المحلى فيتم في مرحلة 3/4 تلوين او مرحلة التلوين الكامل0 هذا وتزال الأوراق السفلية أسفل العناقيد الزهرية التي تم جمعها باستمرار لتحسين الإضاءة والتهوية فوق سطح التربة .

6-5-6- كمية المحصول

يتراوح محصول المتر المربع من 16-25 كجم للمتر المربع حسب الصنف وطريقة الزراعة وطريقة التربية, و يصل محصول المتر المربع إلى 40كجم في حالة زراعة أصناف تعطى ثمارا كبيرة الحجم0.

6-5-7- الزراعة في البيوت الشبكية

يتم زراعة الطماطم في البيوت الشبكية كعروة صيفية في شهر مارس أو خريفية في

سبتمبر بهدف مد فترة الإنتاج لتتراوح بين 7-9 شـهور وذلك مـن خـلال زراعـة أصـناف غير محدودة النمو تربى علـى خيـوط رأسـية كمـا هـو متبـع فـي الزراعـة داخـل الصـوب البلاستيكية0

تتم الزراعة أما داخل هياكل الصـوب البلاسـتيكية (60X9 م) او (9 X 40م) إلا أنهـا تكون مغطاة بالشباك بدلا من البلاستيك الشفاف0 وفي هـذه الحالـة يـتم تخطـيط المصـطبة وزراعـة الشـتلات بـنفس الطريقـة المتبعـة عنـد زراعـة نباتـات الطمـاطم تحـت الصـوب البلاستيكية اى يقسم عرض الصوبة الى 5 مصاطب, ثم تزرع الشتلات في صفين بالتبادل على ظهر المصطبة على مسافات 50 سم من بعضها0 وقـد تـزرع النباتـات فـي صـوب كبيرة الحجم يتراوح مساحتها من 1 فدان الى 2 فدان وتتركب من مواسـير مجلفنـة بحيـث تكون الصوب بارتفاع 3.5 م وبأبعاد مختلفة طبقـا لمسـاحتها, وفـي هـذه الحالـة تقسـم الـى مصاطب تبتعد عن بعضها 1 متر وبحيث تكون المسافة بين النباتات داخـل المصـطبة 50 سم وبحيث تكون الزراعة في ناحية واحدة من خط الري بالتنقيط, وبمعدل 1.8 نبـات / م^2, ويزرع الفدان في هذه الحالة بحوالي 7000 شتل, ويتراوح محصول للفدان في هذه الحالة من 75 الى 100 طن 0

مميزات الزراعة في البيوت الشبكية

1. تعمل الشباك على منع دخـول الحشـرات حيـث أن فتحـات الشـباك لا تتعـدى 50 Mesh فتمنع دخول الحشرات من خلالها مثل الذبابة البيضـاء, صـانعات الأنفـاق ,الفراشات والديدان والعناكب, ويـؤدى هـذا الـى منـع الإصـابات الحشـرية تحـت ظروف استخدام عدد قليل مـن مبيـدات الحشـرات ممـا يـوفر مـن نفقـات الـرش, بجانب الحصول على ثمار خالية من المبيدات الحشرية0
2. عدم الإصابة بفيرس اصفرار والتفاف الأوراق مما يطيل من فترة جمع الثمار0
3. خفض درجات الحرارة صيفا بقيم تتراوح من 5-7ْم مما يسـبب عنـه زيـادة عقـد الثمار, وبالتالي السماح بإنتاج الطماطم فـي أوقـات يصـعب إنتاجهـا فـي الحقـول المكشوفة0
4. الحصول على ثمار ذات جودة مرتفعة وتقليل الثمار المصابة الغير قابله للتسويق وخاصـة المصـابة بعفن الطرف الزهري نتيجـة لتقليـل النـتح فـي الأشـهر الحـارة وكذلك تقليل نسبة الثمار المصابة بلفحة الشمس0
5. التقليل من تأثير شدة الرياح وبالتالي زيادة العقد تحت هذه الظروف0
6. التبكير في المحصول وزيادة حجم الثمار بسـبب إزالـة الأفـرع الجانبيـة وتركيـز

تكوين الثمار على الساق الرئيسية0

7. تحمل التقلبات السعرية في السوق نتيجة استمرار الحصاد فترة طويلة0
8. المحصول المرتفع الذى يبلغ من 4-5 أضعاف المحصول المنزرع تحت نفس الظروف في الحقل المكشوف 0
9. طول فترة استخدام الخامات المستخدمة في إنتاج الصوب تسبب تحقيق أرباح لفترات طويلة عقب إنشائها حيث أن استخدام شباك الصوب قد يصل الى 10 سنوات في حين ان المواسير المجلفنة المستخدمة في بناء الصوب تكون صالحة للاستعمال لمدة تصل الى 30 سنه0

6-6- الأمراض الفسيولوجية:

6-6-1- النضج المتبقع او المتلطخ (Blotchy Ripening)

1- الأعراض

عبارة عن مناطق غير منتظمة الشكل تظهر على الثمرة0 هذه المناطق تكون غير ملونه تلوينا طبيعيا, فتكون صفراء او بيضاء او صفراء محمرة0 إذا قطعت هذه الثمار يشاهد ثلاث أنواع من الأنسجة بداخلها ذات ألوان حمراء, وبيضاء, وبنية0 وتكون الأنسجة البيضاء ملجننه وصلبة وتنتشر الفراغات الهوائية بين خلايا الأنسجة, أما الأنسجة البنية فتنتج من لجننه جدر الخلايا البرانشيمية ثم موتها0

أسباب النضج المتبقع

1- نقص عنصر البوتاسيوم في التربة0
2- نقص عنصر البورون
3- التعرض للظروف البيئية غير الملائمة أثناء فصل الشتاء داخل الصوب مثل الإضاءة الضعيفة, الحرارة المنخفضة, الرطوبة النسبية والرطوبة الأرضية المرتفعة0
4- زيادة التسميد الازوتى في صورة أمونيوم0



شكل (6 – 4) : النضج المتبقع لثمار الطماطم

طرق الوقاية من الإصابة

1- الابتعاد عن زراعة الأصناف الحساسة للإصابة.

2- الاهتمام بالتسميد البوتاسى وخاصة تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة والنهار القصير0

3- التهوية الجيدة للصوب عند ارتفاع الرطوبة النسبية داخلها.

4- الاعتدال في الري وخاصة عند الانخفاض في درجات الحرارة في اشهر الشتاء.

5- التوازن بين التسميد الامونيومى النتراتى عند الانخفاض في درجات الحرارة.

6-6-2- وجه القط Cat Face

الأعراض:

نمو الثمار غير طبيعيا لتأخذ شكل وجه القط, وتظهر هذه الأعراض عندما تتضاعف الأعضاء الزهرية في الزهرة الواحدة وتتلاحم المبايض فنجد انه في الوقت الذى تتحور فيه معظم الاسدية المتضاعفة إلى بتلات ويكون التلقيح سيئا, فتعطى الأمتعة المتضاعفة عند نموها ثمارا مركبة تعطى مظهر وجه القط , أيضا في الثمار الكبيرة المفصصة تظهر هذه الظاهرة او الأعراض عندما يفشل غلاف الثمرة بالاحاطة بالثمرة بصورة كاملة عند الطرف الزهري0

العوامل المشجعة لهذه الظاهرة

1- زراعة الأصناف الكبيرة الحجم المفصصة 0

2- عندما يحدث الأزهار والعقد في الجو البارد0

3- عند معاملة الأزهار بالاوكسينات في محاوله لزيادة عقد الأزهار تحت هذه

الظروف0



شكل (6 – 5) : ظاهرة وجه القط في ثمار الطماطم

طرق الوقاية من الإصابة

1. تجنب زراعة الأصناف الحساسة لهذه الظاهرة, وهى الأصناف الكبيرة الحجم المفصصة0
2. عند ضرورة زراعة أحدى هذه الأصناف يتبع الإجراءات الآتية:

- نجنب معاملة الأزهار بمنظمات النمو, وخاصة التوماست, في محاوله لزيادة عقد الأزهار تحت ظروف الجوالبارد0

- رش النباتات بسماد ورقى يحتوى على العناصر الصغري وخاصة الزنك, حيث أن الزنك هو أحد المواد الأولية للحمض الامينى التربتوفين, الذى يتحول بدوره إلي أندول حمض الخليك, الذى يلعب الدور الرئيسى في عملية عقد الأزهار0

- زيادة معدلات التسميد البوتاسى والفوسفاتى وتقليل التسميد الازوتى الى أدنى مستوى أثناء عقد الأزهار للمساعدة على عقد الثمار0

6-6-3- المساكن الفارغة :

الأعراض:

تظهر الأعراض في صورة ثمار خفيفة الوزن مقارنة بحجمها كما أنه في الإصابة الشديدة تتكون على الثمار من الخارج انحناءات ولا تكون الاستدارة كاملة, وترجع هذه الأعراض بسبب تكون جيوب فارغة في مساكن الثمرة حيث تنخفض المادة الجيلاتينية

المحيطة بالبذور0

أسباب المساكن الفارغة

1- زراعة الأصناف كبيرة الحجم المفصصة0

2- عند معاملة الأزهار بمنظمات النمو في محاوله لزيادة عقد الأزهار0

3- انحراف الحرارة بالانخفاض عن المجال المناسب للعقد الجيد0

طرق الوقاية من الإصابة

1- تجنب زراعة الأصناف الحساسة لهذه الظاهرة, وهى الأصناف الكبيرة الحجم المفصصة0

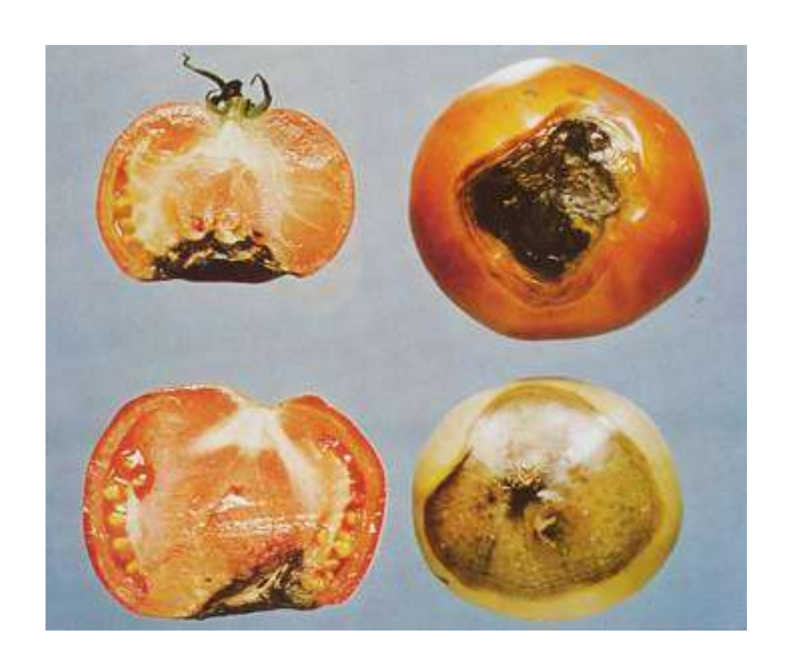
2- عند ضرورة زراعة أحدى هذه الأصناف يتبع الاجرات الآتية:

- تجنب معاملة الأزهار بمنظمات النمو في محاوله لزيادة عقد الأزهار تحت ظروف الجوالبارد0
- رش النباتات بسماد ورقى يحتوى على العناصر الصغري وخاصة الزنك, حيث أن الزنك هو أحد المواد الأولية للحمض الامينى التربتوفين, الذى يتحول بدوره إلي أندول حمض الخليك, الذى يلعب الدور الرئيسى في عملية عقد الأزهار0
- زيادة معدلات التسميد البوتاسى والفوسفاتى وتقليل التسميد الازوتى الى أدنى مستوى أثناء عقد الأزهار للمساعدة على عقد الثمار0

4-6-6- عفن الطرف الزهري Blossom End Rot

الأعراض:

تظهر أعراض الإصابة بهذا المرض على الثمار في اى مرحلة من مراحل نموها, حيث يظهر أولا في صورة تغير في لون منطقة الطرف الزهري (الطرف السائب من الثمرة) , ثم يزداد قطر هذه البقعة ويتحول لونها إلى اللون البنى ثم اللون الأسود0 إذا بدأت الإصابة مبكرا يكون حجم البقعة كبيرا حيث يصل إلى ثلث او نصف الثمرة أما إذا بدأت متأخرة فيكون قطرها 1-2 سم فقط0 ويلاحظ وجود خط واضح فاصل بين النسيج المصاب والسليم, حيث يبدأ التلوين بعد المنطقة المصابة مباشرة وتكون منطقة الإصابة جلدية الملمس غائرة خاصة في الإصابة المبكرة0



ِشكل (6 – 6) : ظاهرة عفن الطرف الزهري في ثمار الطماطم

العوامل المسببة للمرض

1- نقص عنصر الكالسيوم في منطقة الطرف الزهري والناشئ عن الظروف الآتية

- نقص الكالسيوم في التربة
- ملوحة ماء الري او التربة0
- الإفراط في التسميد البوتاسى او الامنيومى0
- زيادة الرطوبة النسبية الجوية في الصوبة والتي تسبب انخفاض معدل امتصاص الماء والأملاح من التربة0
- زيادة النتح بسبب ارتفاع درجات الحرارة او نقص الرطوبة النسبية داخل الصوبة0
- عند نقص الرطوبة الأرضية وخاصة في الاراضى الرملية0

2- عند استخدام الأصناف المطاولة أو الكبيرة الحجم داخل الصوب تحت أحدى الظروف السابقة0

طرق الوقاية من الإصابة

2- تجنب زراعة الأصناف الحساسة لهذه الظاهرة, وهى الأصناف المطاولة والكمثرية أو التي لها بروز عند الطرف الزهري0

3- تجنب الزراعة في الاراضى المالحة0

4- تجنب ري النباتات بالمياه المالحة0

5- عند ضرورة زراعة أحدى هذه الأصناف يتبع الاجرات الآتية:

- تنظيم الري وخاصة في الأراضي الرملية والتي بها نسبة من الملوحة0
- إضافة الجبس الزراعى للتربة عند إعدادها للزراعة وخاصة في الأراضى الرملية والتي بها نسبة من الملوحة0
- إضافة الأسمدة النيتروجينية في صورة نترات كالسيوم بداية من مرحلة عقد الثمار مرة واحدة في الأسبوع منفردآ0
- عدم الإفراط في التسميد الأمونيومى والبوتاسى0
- ينصح برش النباتات بمحلول كلوريد الكالسيوم بتركيز 0.4 % أو بمحلول نترات كالسيوم 0.2 % بعد أسبوعين من التزهير0

6-6-5- تشققات الثمار Cracking

الأعراض

تصاب الثمار بتشققات عمودية (Radial Creaking) تبدأ من عند اتصال الثمرة بالعنق, وتمتد الى ربع أو ثلث الثمرة, وغالبا ما تكون هذه التشققات عميقة0 كما تصاب الثمار بتشققات دائرية (Concentric Creaking) تكون متحدة المركز, ويكون مركزها عنق الثمرة المتصل بالساق0

العوامل المسببة للمرض

- اختلال نظام الري, بالتعطيش ثم الري المفاجئ وخاصة مع ارتفاع درجة الحرارة0
- عند استخدام الأصناف الحساسة, وهى التي تكون ثمارها كبيرة الحجم, رقيقة الجدر, وذات حجم نمو خضري غير كافي لتغطية الثمار. ويكون الضرر أكبر في حالة الزراعة في الاراضى الرملية0

طرق الوقاية من الإصابة

لتجنب حدوث هذه الظاهرة يجب

- الانتظام في الري
- الاهتمام بالتسميد الجيد بالكالسيوم
- زراعة الأصناف المقاومة.

6-7- أمراض الطماطم :

تصاب الطماطم بكثير من الآفات والأمراض والتي قد تصل إلى حوالي 40 نوعا من الأمراض الفطرية والفيروسية والبكتيرية إلا أننا سنركز هنا على أهم هذه الأمراض والتي

تؤدى مقاومتها إلى الحصول على محصول اقتصادي عالى وسنكتفي بذكر اسم المرض والمسبب وأعراضه وطرق الوقاية.

6-7- 1- أمراض المجموع ألجذري

6-7- 1- 1- سقوط (موت البادرات) Damping off

المسبب: عدة فطريات تعيش في التربة, منها

Rhizoctonia solani

Phythium spp

Phytophthora spp

Botrytis spp

الأعراض:

موت البادرات أما قبل ظهورها فوق سطح التربة نتيجة موتها بعد إنباتها مباشرة, أو بعد ظهورها فوق سطح التربة, نتيجة تحلل السويقة الجنينية السفلى قرب سطح التربة0

الوقاية والعلاج :

1- معاملة البذور بالمطهرات الفطرية باستخدام ريزولكس T او فيبتافاكس او توبسين ام بمعدل 1.5 جم/ كجم بذرة

2 - تعقيم مخلوط الزراعة أو إضافة أحدى المبيدات السابقة بمعدل 50 جرام/بالة بيتموس عند إعداد بيئة الزراعة0

3- تنظيف وتعقيم أوعية نمو النباتات وصوانى الزراعة السابقة استخدامها كما يلى :

- يتم إزالة الأتربة ومخلفات البيئة السابقة باستعمال فرشاه
- غسيل هذه الصوانى بالماء
- غمر الصوانى في محلول كلورو اكس بمعدل 30 سم / لتر أو فورمالين 40% بمعدل 10 سم / لتر لمدة 5 دقائق

يلاحظ عند استخدام الفورمالين ان يتم غمر الأوعية والأدوات المراد تعقيمها في هذا المحلول ثم تصفي منه وتترك تحت الغطاء البلاستيكى لمدة 24 ساعة ثم تكشف وترش بالماء عدة مرات إلي أن تختفي رائحة الفورمالين ويستغرق ذلك 4 أيام. ويراعى عند التعقيم بالفورمالين استعمال قفازات بلاستيك كما يفضل استعمال قناع او واقى ضد الغازات 0

6-7- 1- 2- عفن الجذور: Root Rot

المسبب: هى نفس الفطريات التي تسبب موت البادرات والتي تعيش في التربة ***Phytophthora spp* , , *Phythium spp* , *Rhizoctonia solani*)
(***Botrytis spp***

الأعراض:

موت سريع للشتلات بعد فترة من ظهورها فوق سطح التربة وتكوين الأوراق الحقيقية, او بعد زراعتها داخل الصوب أو تحت الأنفاق0 عند نزع هذه النباتات من التربة نجدها أنها تنزع بسهولة, وعند فحصها نجد تحلل جذورها مع تهتك الشعيرات الجذرية0

الوقاية والعلاج :

- تعقيم التربة قبل الزراعة0
- الاعتدال في الري0
- تجنب الزراعة الكثيفة0
- عند ظهور الإصابة في بعض البقع في الحقل او الصوبة تسقى النباتات بخليط من مطهرات فطرية تتكون من ريزولكس T , وفيتافاكس, وتوبسين ام بمعدل 3, و1, و1 جم/ لتر ماء, على التوالى0

6-7- 1- 3- عفن الرقبة (عفن قاعدة الساق) : Collar rot

يسبب أعفان قاعدة الساق العديد من الفطريات بسبب ضعف النباتات او موتها عند الإصابة الشديدة او تسبب كسر النباتات وموتها عند هذه المنطقة وأهم الفطريات المسببه لهذه الأعفان هى ما يأتي:

أ- ***Phythium , Alternaria solani***

وأهم مظاهر إصابتها هو كما يلى

تعرف الإصابة بظهور بقعة مطاولة لونها بنى إلى أسود سرعان ما تكبر وتحيط بقاعدة الساق وتسبب جفاف هذه المنطقة, ثم ذبول للشتلات او انكسار النبات عند هذا المكان

ب - فطر Rhizoctonia solani

تشبه أعراض الإصابة مظهر الإصابة بالالترناريا فيما عدا أن الإصابة تمتد أسفل سطح التربة, كما تظهر الإصابة أيضا على النباتات الكبيرة

ج - فطر Phytophthora spp

وتظهر بقع بنية إلى سوداء مائلة إلى الخضرة على قاعدة الساق فوق او أسفل سطح التربة مباشرة مع تلون النخاع باللون البنى .

الوقاية والعلاج :

معاملـة البـذور بـالمطهرات الفطريـة باسـتخدام ريـزولكس T او فيتافـاكس او توبسـين ام بمعدل 1.5 جم/ كجم بذرة

- رش الشتلات في الصوانى بمحلول يتكون من ريزولكس –ثيرام + توبسـن ام + ريدوميل بلاس بمعدل 1جم لكل مبيد/ لتر ماء
- إجراء المعاملة السابقة بعد نقل الشتلات إلى الأرض المستديمة
- تـرديم التربـة حـول قاعـدة السـاق لتسـهيل ظهـور جـذور جديـدة فـي المنطقـة المدفونة فوق منطقة الإصابة

6-7- 1- 4- العفن الأبيض White Mold

المسبب له فطر ***Sclerotinia sclerotiorum***

ظهور بقع مائية صغيره على قاعدة الساق بالقرب من سطح التربة هذه البقع تصبح غائرة ثم تتحول إلى اللون الأسود ثم يظهر نمو الفطر القطنى الأبيض عند ارتفاع نسبة الرطوبة, وعند عمل قطاع طولى بالساق. كما يلاحظ وجد أجسـام حجريـة سـوداء للفطـر متراصـة داخل الساق, وعادة ما تنتهى الإصابة بموت النبات

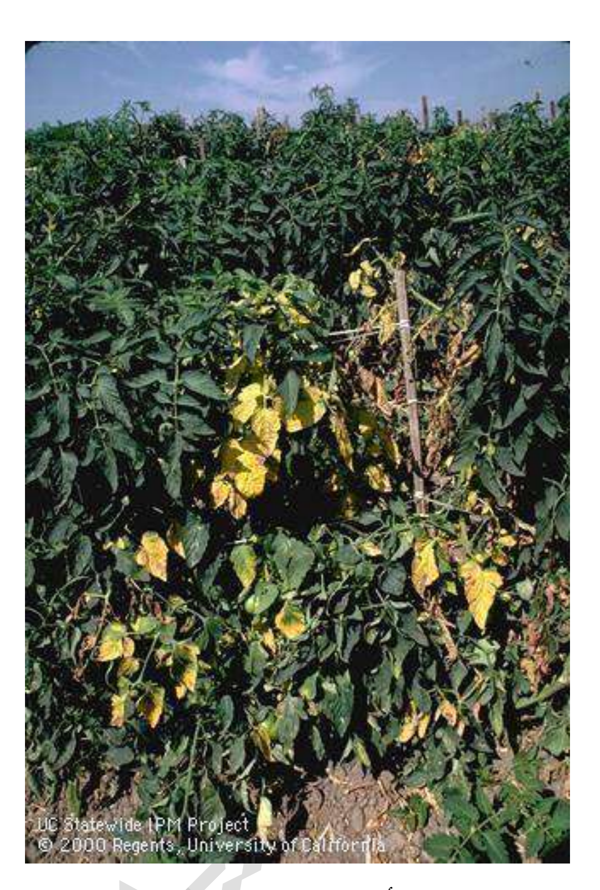
الوقاية :

- تعقيم التربة
- التهوية الجيدة داخل الصوب او الأنفاق البلاستيكية
- الاعتدال في الري
- رش النباتات بالمبيدات المناسبة مثل التوبسـين ام 70 أو الـرونيلان بمعـدل 100 جم / 100 لتر ماء

6-7- 1- 5- الذبول الفيوزاري

المسبب له فطر ***Fusarium oxysporum F. sp Iycopersici,***

يظهر اصفرار الأوراق تدريجيا من أسفل إلى أعلى ثم موت هذه الأوراق عند نزع النبات المصاب وشق الساق طوليا يلاحظ وجود خطوط طولية بنية اللون عبـارة عـن الإفـرازات السامة للفطر داخل الأوعية الخشبية



شكل (6 – 7) : أعراض ذبول الفيوزاريم على نباتات الطماطم

الوقاية:

زراعة الأصناف المقاومة, تعقيم التربة

6-7- 1- 6- ذبول الفيرتيسليم

المسبب له فطر ***Verticillium albo-atrum***

و ينتشر المرض في درجات الحرارة المنخفضة مع زيادة الرطوبة الأرضية

ويظهر الاصفرار على الأوراق من أسفل إلى أعلى مع ذبول الأوراق وجفافها من الخارج متجهة للداخل بين العروق ليأخذ شكل حرف V

الوقاية:

زراعة الأصناف المقاومة, تعقيم التربة

6-7- 1- 7- تعقد الجذور النيماتودى Root knot Nematodes

المسبب له ديدان ثعبانية تابعة لجنس *Meloidogyne*

ينتشر في الجو الدافئ والرطوبة العالية والتربة الرملية الخفيفة

يحدث اصفرار للأوراق مع تقزم واضح في النمو وعند نزع النباتات يلاحظ تكون عقد وأورام غير منتظمة الشكل منتشرة على الجذور .

الوقاية والعلاج :

1- زراعة الأصناف المقاومة0

2- تعقيم التربة قبل الزراعة باستخدام النيماكور بمعدل 20 كجم للفدان, أو فيورادان بمعدل 5 كجم للفدان نثرا ثم الري مباشرة.

3- رش الشتلات فى المشتل مرتين بمبيد الفايدت بمعدل 500 مل /100 لتر ماء.

3- إذا ظهرت الأعراض عقب الزراعة في الأرض الغير معقمة داخل الصوب او تحت الأنفاق فترش النباتات مرتين بمبيد الفايدت بمعدل 3 لتر / للفدان عقب الشتل بأسبوعين ثم ترش مرة أخري بعد 3 أسابيع مع ري الأرض مباشرة عقب المعاملة

6-7- 2- أمراض المجموع ألخضري

6-7- 2-1- الندوة المتأخرة Late Blight

المسبب له فطر ***Phytophthera infestance***

ينتشر المرض عند توفر الرطوبة النسبية المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة وخاصة في الجو البارد ليلا والدافئ نسبيا نهارا (15-22م)



شكل (6 – 8) : أعراض الندوة المتأخرة على نباتات الطماطم

الأعراض:

تظهر بقع مائية تبدأ من الحواف على الأوراق السفلية تكون لون هذه البقع خضراء زيتوني, تتحول هذه البقع الى اللون البنى المسود ثم تظهر على السطح السفلى نموات رمادية تحدث بقع مماثله على الثمار وأعناق الأوراق والسيقان

الوقاية :

رش النباتات وقائيا بعد الشتل بأسبوعين ثم تكرار الرش كل أسبوعين بالتبادل بالمبيدات الآتية

- الدياثين م – 45 بمعدل 250 جرام /100 لتر ماء
- جالبين نحاس بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء
- كوبرا انتراكول بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء

عند ظهور الإصابة رش النباتات كل أسبوع الى 10 أيام بالتبادل بالمبيدات الآتية

- بريفيكور ان بمعدل 250 مل /100 لتر ماء
- ساندكور بمعدل 250 جرام /100 لتر ماء

التخلص من النباتات المصابة0

6-7- 2-2- تبقع الأوراق الرمادى Gray leaf spot

المسبب له فطر ***Stemphylium solani***

ينتشر هذا المرض في الصوب والأنفاق بسبب الرطوبة النسبية المرتفعة (90%) ودرجات حرارة معتدلة إلى دافئة 24-25 م

الأعراض:

تظهر بقع صغيره بنية على السطح السفلى للأوراق تنتشر بعد ذلك على سطحى الورقة ويصبح لونها رمادى وتكون هذه البقع محاطة بمناطق صفراء أحيانا يجف وسط هذه البقعة ويسقط وأحيانا يحدث به شقوق

الوقاية

- الرش الأسبوعى بإحدى المبيدات الآتية :
- كوبرزان بتركيز 250 جم / 100 لتر ماء, او مانكوبر بتركيز 150جم / 100لتر ماء او دياثين م 45 بتركيز 250 جم/100لترماء

6-7- 2-3- تبقع عفن الأوراق Leaf mold

المسبب له فطر ***Stemphylium fulvum***

ينتشر هذا المرض في الصوب والأنفاق بسبب الرطوبة النسبية المرتفعة ودرجات حرارة معتدلة إلى دافئة 20-27 م0

الأعراض:

تظهر بقع صفراء على السطح العلوى للأوراق السفلية يقابلها نموات زيتونية او بنفسجية

قطيفيه على السطح السفلى عند زيادة المرض تنتشر الأعراض على الساق وأعناق الأزهار والثمار

الوقاية :

- يجب زراعة الأصناف المقاومة
- تجنب الزراعة الكثيفة وإزالة الأوراق السفلية المصابة أولا بأول
- التهوية الجيدة
- الرش بالمبيدات الفطرية المناسبة مثل توبسين 70 بمعدل 100جرام/ 100 لتر يوميا

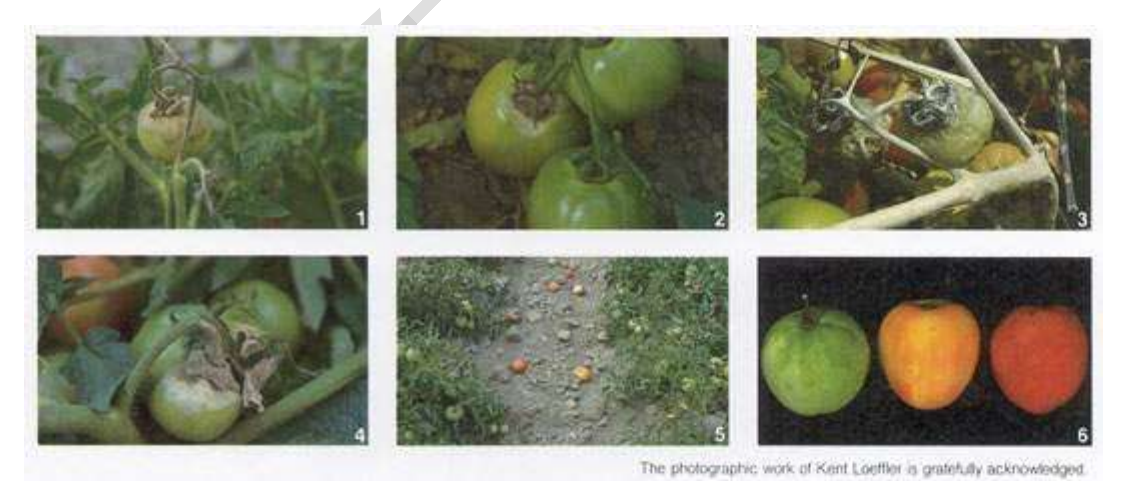
6-7- 2-4- العفن الرمادى

المسبب له فطر ***Botrytis cinerea***

ينتشر هذا المرض بسبب الرطوبة النسبية المرتفعة ودرجات حرارة باردة إلى معتدلة 17-23 م

الأعراض:

تظهر بقع لونها بيج مستطيله الشكل تبدأ من طرف الأوراق وتأخذ شكل حرف V كذلك تظهر بقع مائية على الساق وفي أماكن الجروح الناتجة من تقليم الأفرع الجانبية تغطى هذه المناطق والبقع نموات رمادية للفطر وكذلك تظهر أيضا على الثمار الخضراء وخاصة عند منطقة الاتصال بالساق كما تظهر بقع بيضاء وصفراء بداخلها نقطه بنية اللون على الثمار الناضجة او الحمراء0



شكل (6 – 9) : أعراض العفن الرمادى على نباتات الطماطم

الوقاية :

- التهوية الجيدة للصوب
- استخدام عجائن من المبيدات الفطرية المناسبة مثل توبسين واليوبارين تدهن بها مناطق الجروح
- عدم استخدام الري بالرش, عدم الإفراط في الري, والتدفئة كلما أمكن
- رش النباتات بمبيدات مختلفة متعاقبة

6-7- 2-5- الندوة المبكرة **Early blight**

المسبب له فطر ***Alternaria solani***

ينتشر المرض في الجو الدافئ 24-30م والرطوبة النسبية المرتفعة

الأعراض:

تظهر بقع صغيره متناثرة على الأوراق السفلية خاصة والساق والثمار عند الاتصال بالساق هذه البقع تكون جلدية بنية اللون تتميز بوجود حلقات متحدة المركز





شكل (6 – 10) : أعراض الندوة المبكرة على نباتات الطماطم

الوقاية :

رش النباتات وقائيا بعد الشتل بأسبوعين ثم تكرار الرش كل أسبوعين بالتبادل بالمبيدات

الآتية

- الدياثين م – 45 بمعدل 250 جرام /100 لتر ماء
- جالبين نحاس بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء
- كوبرا انتراكول بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء

عند ظهور الإصابة رش النباتات كل أسبوع الى 10 أيام بالتبادل بالمبيدات الآتية

- بريفيكور ان بمعدل 250 مل /100 لتر ماء
- ساندكور بمعدل 250 جرام /100 لتر ماء

التخلص من النباتات المصابة0

6-7- 2-6- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له فطر Leveillula taurica

ينتشر المرض بواسطة الهواء في ظروف درجات الحرارة الدافئة (25-27م) ورطوبة حوالي 75% وتظهر في الصوب وعند إزالة بلاستيك الأنفاق في شهر ابريل

الأعراض:

تظهر بقع صفراء على السطح العلوى للأوراق يقابلها على السطح السفلى نموات بيضاء من جراثيم الفطر تتسع هذه البقع لتغطى سطح الورقة وتموت الأنسجة وتتحول إلى اللون البنى تصاب الثمار الطماطم المنزرعة تحت الأنفاق بضربة الشمس بشدة نتيجة الإصابة



شكل (6 – 11) : أعراض البياض الدقيقى على نباتات الطماطم

الوقاية :

- للوقاية يتم الرش الدوري باستخدام توباس, سومى ايت EC %5, الدورادو, افيوجان بالمعدلات الآتية:

1. افيوجان (30%) بمعدل 100مل /100 لتر ماء
2. سومى ايت EC %5 (5%) بمعدل 35 مل /100 لتر ماء
3. دومارك (10%) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء
4. بيلتون (25%) بمعدل 25 جم /100 لتر ماء
5. توباس 100 (10%) بمعدل 25 مل /100 لتر
6. روبيجان بمعدل 10 مل /100 لتر ماء

- عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية السابقة مع مضاعفه التركيز عند انتشار المرض0

6-7 -2-7- فيرس تبرقش الدخان Tobacco Mosaic Virus

ينتشر في الصوب حيث ينتقل ميكانيكيا بالملامسة أثناء عملية التربية والتقليم

الأعراض:

يحدث تبرقش للأوراق وخاصة الحديثة بلون أخضر فاتح وأخضر داكن يصاحب ذلك تقزم في النباتات, تظهر على الثمار أعراض تشبه تلك الناتجة من الإصابة بالندوة المتأخرة.



شكل (6 – 12) : أعراض فيرس تبرقش الدخان على نباتات الطماطم

الوقاية :

- زراعة أصناف مقاومة .
- إزالة النباتات المصابة .
- عدم التدخين داخل الصوبة.
- عدم ملامسة النباتات السليمة بعد لمس النباتات المصابة إلا بعد غسيل الايدى بالماء والصابون

6-7- 2-8- فيرس موزايك الخيار cucumber Mosaic Virus

ينتشر هذا الفيرس عن طريق حشرة المن ,

الأعراض:

تشبه أعراضه أعراض فيرس تبرقش الدخان ولكن تختزل أنصال بعض الوريقات لتعطى المظهر المعروف باسم رباط الحذاء كما تظهر بقع على الثمار



شكل (6 – 13) : أعراض فيرس تبرقش الخيار على نباتات الطماطم

الوقاية :

- القضاء على حشرات المن
- التخلص من النباتات المصابة ومن الحشائش

6-7- 2-9- فيرس تجعد أوراق الطماطم الأصفر Tomato Yellow Leaf Curl Virus

يسبب هذا المرض خسائر كبيرة لمزارعى الطماطم بسبب انتشاره السريع عن طريق

حشرة الذبابة البيضاء ,

الأعراض:

تتجعد الأوراق وتصفر وتتقزم النباتات المصابة بشدة ولا يتم عقد الثمار او يكون ضعيفا مكونا ثمار صغيره جدا

الوقاية :

- تغطية المشاتل وأبواب الصوب بالشباك لمنع دخول الحشرات.
- عمل مصائد لاصقه صفراء .
- استعمال المبيدات الحشرية في مكافحه الذباب مثل مركبات البيروثرون ومبيد الكونفيدور.
- زراعة الأصناف المتحملة مثل مجموعة TY.

6-7- 2-10- العنكبوت الأحمر

يسبب وجود بقع صغيره لامعه مع انتشار الحيوانات الصغيرة التي تعمل خيوط تشبه خيوط العنكبوت

الوقاية والعلاج :

التعفير بالكبريت للوقاية والرش بمبيد الفيرتميك بتركيز 60 ملليمتر /100 لتر ماء

6-8- الحشرات التي تصيب الطماطم

الحفار – الدودة القارضة- الذبابة البيضاء – التربس – دودة ورق القطن – المن – دودة درنات البطاطس – دودة ثمار الطماطم

الفصل السابع

الفلفل

يعتبر الفلفل من المحاصيل الرئيسية للعائلة الباذنجانية Solanaceae ويأتي في الترتيب بعد كل من الطماطم والبطاطس من حيث المساحة المنزرعة منه سنويا, كما يأتي بعد الطماطم من حيث المساحة المنزرعة تحت الأنفاق, إلا أنه يفوق الطماطم من حيث زراعته داخل الصوب. بالرغم من انه يأتي بعد الخيار من حيث المساحة المنزرعة داخل الصوب إلا أنه يتفوق على الخيار في سهوله إنتاجه وفترة الحصاد داخل الصوب التي تمتد من منتصف نوفمبر الى وقت الزراعة التالي في أغسطس .

و يعرف الفلفل علميا باسم *Capsicum annuum* وللفلفل أهمية اقتصادية كبيرة حيث أنه يعتبر محصول الخضر الرئيسى كمصدر لفيتامين ج (C) , وتستخرج منه المادة الحريفة الكابسايسين Capsaicin من الأصناف الحريفة والتي تستخدم في شفاء الآلام الروماتيزمية. كذلك تستخرج مادة الفلورين من الفلفل والتي تحمى الأسنان من التسوس. ويعتبر الفلفل الملون الآن والذى ينتج الآن داخل الصوب المظللة من محاصيل الخضر التصديرية الهامة .

7-1- القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جرام من ثمار الفلفل الحلو الخضراء الطازجة على العناصر الغذائية التالية :

92.8 – 93.5 % ماء, 22 -24 سعر حراري, 4.8 – 5.1 جم كربوهيدرات, 1.1 – 1.2 جم بروتين, 0.3 – 0.33 جم دهون, 1.3 – 1.4 جم ألياف, 420 – 500 وحدة دولية من فيتامين أ, 128 – 170 ملليجرام فيتامين ج, 0.05 - .08 ملليجرام ثيامين, 0.03 – 0.07 ملليجرام ريبوفلافين, 0.5 ملليجرام نياسين , 8 -12.3 ملليجرام كالسيوم, 22 – 55 ملليجرام فوسفور, 165 – 213 ملليجرام بوتاسيوم, 16- 25 ملليجرام ماغنسيوم ,0.7 – 0.8 ملليجرام حديد, 3.2 – 13 ملليجرام صوديوم

كما يحتوى كل 100 جم من ثمار الفلفل الحريف الخضراء على العناصر الغذائية التالية:

85.7 % ماء, 116 سعر حراري ,3 جم كربوهيدرات, 2.9 جم بروتين, 0.6 جم دهون, 6.8 جم ألياف, 400 – 500 وحدة دولية من فيتامين أ, 111 ملليجرام فيتامين ج, 0.19 ملليجرام ثيامين ,0.39 ملليجرام ريبوفلافين, 0.5 ملليجرام نياسين , 3 ملليجرام كالسيوم, 80 ملليجرام فوسفور, 217 ملليجرام بوتاسيوم ,24 ملليجرام ماغنسيوم ,1.2 ملليجرام

حديد, 6.5 ملليجرام صوديوم (عن Needon 1983 Salunkhe & Kadam ,1989)

.

2-7- الوصف النباتى

الفلفل نبات عشبى حولى

الجذور :

نادرا ما يزرع الفلفل بالبذرة مباشرة في الحقل المستديم, لانخفاض نسبة الإنبات ولبطء إنبات البذور ولذلك تزرع البذور أولا في المشتل ثم تنقل الشتلات الى الأرض المستديمة0 ونتيجة لتقليع الشتلات في أرض المشتل فانه غالبا ما يقطع الجذر الأولى للنبات وتنمو أفرع عرضية على بقايا الجذر الأولى, وعلى قاعدة الساق بعد الشتل أفقيا, ورأسيا لتصل الى مسافة 90 سم جانبيا وعمق 120 سم, إلا أنه معظم الجذور تنتشر في ال 30 سم المحيطة بالنبات ولنفس العمق 0

الساق :

ينمو نبات الفلفل قائما Erect ويكون النمو الخضري Compact في معظم الأصناف0 تتفرع الساق الرئيسية والأفرع التالية تفرعا ثنائى الشعبة. تكون الساق وتفرعاتها عشبية في البداية, ولكنها سرعان ما تتخشب مع تقدم النبات في العمر كما تكون سهله الكسر0

الأوراق :

أوراق الفلفل ملساء كاملة الحافة, تختلف في الشكل من بيضاوية الى مطاولة0 وتكون الأوراق اصغر حجما وأضيق في الأصناف الحريفة عنها في الأصناف الحلوة0

الأزهار :

ينتهى نمو الساق الرئيسى بعد تكوين حوالي من 8 - 10 أوراق, حيث ينتهى بزهرة ثم يتكون فرعين الى ثلاثة فروع عند القمة المرستيمية النامية لينتهي كل منها بزهرة مفردة بعد تكوين سلامية واحدة, ويتكرر هذا النظام في النمو والأزهار والتفريع0

الأزهار مفردة تحمل في آباط الأوراق الأزهار خنثى وعادة ما ينمو قلم الزهرة لمسافة أطول من الاسدية0 والاسدية منفصلة ولا تكون أنبوبة سدائية حول القلم0

التلقيح :

يعتبر التلقيح الذاتى هو التلقيح السائد في الفلفل, إلا أنه يحدث تلقيح خلطى بنسبة تتراوح من 7 – 19 %0 ويزداد التلقيح الخلطى بزيادة زيارة الحشرات والرياح0

الثمار :

ثمرة الفلفل عنبه تختلف في حجمها, كما تختلف في شكلها ولونها باختلاف الأصناف0

ويرجع اختلاف الألوان الى تواجد الصبغات وتركيزها في لحم الثمار. لون الثمرة الغير ناضجة يتراوح ما بين الأبيض الضارب الى الخضرة والأخضر والأصفر والبرتقالي, أما الثمار الناضجة فأما أن تكون صفراء, برتقالية, بنية, حمراء ,بنفسجية ,أو سوداء, تبعا لنوع الصبغات الموجودة في الثمار. وقد تحمل الثمار قائمة لأعلى Erect أو تكون مدلاة لأسفل, وتنقسم قاعدة الثمرة عادة الى 2 – 4 حجرات حسب الصنف, إلا أن الفواصل لا تمتد حتى نهاية الثمرة حيث يظهر حجرة واحدة في قمة الثمرة وتوجد من الخارج انخفاضات تبين موضع الحواجز0 وتتكتل البذور على المشيمة في قاعدة الثمرة وجدارها ولكن التحامها يضعف تدريجيا بالاتجاه نحو طرف الثمرة الزهري0

البذور :

البذور أكبر قليلا من بذور الطماطم, وهى مبططة ولونها اصفر وملساء وبها انخفاض ظاهر, والحبل السري يتجه للخارج. بعض الأنواع مثل *C. pubescence* تكون بذوره سوداء ومجعدة 0 يتراوح عدد البذور في الجرام 150-160 بذرة0

7-3- الاحتياجات البيئية

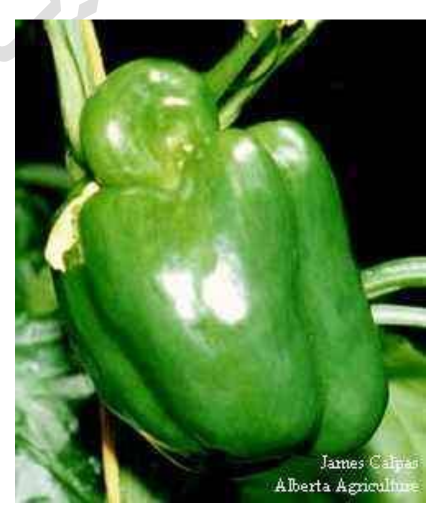
7-3-1-الحرارة

يعتبر الفلفل من محاصيل الخضر التي تحتاج الى موسم نمو دافئ طويل, وتتأثر جميع مراحل النبات بشدة بكل من درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة0 وتعتبر أفضل درجة حرارة لإنبات البذور هى التي تتراوح بين 25-30 ْ م فهى تستغرق أسبوعا وأحدا, بينما يتأخر الإنبات مع انخفاض درجة الحرارة حيث يستغرق حوالي 25 يوما عند درجة حرارة 15 ْم0 كما يقف الإنبات تماما عند انخفاض درجة حرارة عن13 ْم 0

ويفضل توفير درجة حرارة 24 ْ م نهارا, و20 ْ م ليلا للحصول على شتلات قوية, حيث أن ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك يسبب الحصول على شتلات رفيعة الساق ذات سلاميات طويلة . من ناحية أخري فأن نباتات الفلفل تحتاج الى درجات حرارة مرتفعة نسبيا خلال مراحل النمو الأولى (بحد أقصى 28 ْ م نهارا, 21 ْم ليلا) حتى يمكن الحصول على مجموع خضري قوى. بينما تحتاج نباتات الفلفل الى درجة حرارة منخفضة نسبيا أثناء الأزهار وعقد الثمار, حيث تعتبر درجات الحرارة المثلى أثناء هذه الفترة هى 22 ْ م نهارا و17 ْ م ليلا.

تنمو نباتات الفلفل في مجال حراري يتراوح بين 32 ْم نهارا و16 ْم ليلا, إلا أن درجة الحرارة المثلى للنمو الخضري والعقد ونمو الثمار وتلوينها هى 27 ْ م نهارا و18 ْ م ليلا.

انخفاض درجة الحرارة الى 15ْم مئوية يسبب ضعف النمو الخضري وتأخر الأزهار, كما يتوقف نمو النباتات تماما عند انخفاض درجة الحرارة الى 10ْم . وكذلك يسبب انخفاض درجة الحرارة عن 15ْم ضعف حيوية حبوب اللقاح وضعف إنباتها, إلا أنه يحدث زيادة في العقد البكري تحت هذه الظروف مما يتسبب عنه تكوين ثمار مشوهة مثل الزراير يقل فيها عدد البذور المتكونة, ويكون المبيض فيها كبير مسطح0 ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة خلال اشهر يناير وفبراير 0أما إذا انخفضت درجة الحرارة الى اقل من 15ْ م أثناء المراحل الأولى لنمو الثمار فأن ذلك يؤدى الى تكوين ثمار صغيره ذات بروز كبير في قمة الثمرة نتيجة لتضخم وزيادة سمك القلم واندماجه مع الثمرة كجزء منها في قمة الثمرة, كما تتكون ثمار مركبة عبارة عن ثمرة رئيسية يحيطها او بداخلها نموات غير طبيعية تشبه الثمار الصغيرة0 ويؤدى انخفاض الحرارة أيضا إلي انخفاض معدل نمو الثمار وانخفاض سرعة تلوينها, كما يؤدى انخفاض درجة الحرارة الى تلون الثمار الخضراء باللون الأسود في بعض أجزائها والى زيادة تشقق جدرها0 أما انخفاض درجة الحرارة عن 10ْم فلا يحدث عندها اى عقد للثمار .



شكل (7 – 1) : تشوه شكل ثمار الفلفل نتيجة الانخفاض في درجات الحرارة أثناء العقد.

ارتفاع درجة الحرارة الى أكثر من 27ْ م خلال فترة التلوين يؤدى إلي أن يكون لون الثمار الحمراء مشوبا بصفرة0 أما درجات الحرارة المرتفعة نهارا عن 32ْم او 24ْم ليلا فهى تسبب زيادة النتح ونقص مستوى الرطوبة في النبات وحدوث اضطرابات في انتقال السكريات والذى يؤدى إلي انخفاض حيوية حبوب اللقاح والعقد الحديث

7-3-2-الضوء

يعتبر الفلفل محايد للفترة الضوئية, اى ان النباتات تزهر سواء كان النهار طويل ام قصير, إلا أن النمو الخضري يزداد في النهار القصير0 من ناحية أخري فان ضعف

الإضاءة يتسبب في تساقط الأزهار وإلي انخفاض محتوى الثمار من فيتامين ج 0
في مصر تسبب شدة الإضاءة في بداية موسم الجمع وكذلك أثناء الجمع, بداية من شهر ابريل الى إصابة الثمار بضربة الشمس لذلك يجب تظليل النباتات بداية من الشتل في شهر أغسطس حتى أكتوبر ثم إعادة التظليل مرة أخري بداية من شهر ابريل وذلك باستخدام أحدى الوسائل التالية :

1. رش البلاستيك بالسبيداج0
2. وضع شباك تظليل فوق البلاستيك او على حامل المحصول داخل الصوب بحيث تعطى 30% تظليل0
3. وضع الاجريل على حامل المحصول0
4. في الخارج توجد ستائر افقية ورأسية تغلق اوتوماتيكيا عند زيادة الإضاءة عن حد معين
5. الزراعة في البيوت الشبكية المظللة بنسبة30%

7-3-3-الرطوبة النسبية

أفضل رطوبة نسبية هى 75%0 يؤدى نقص الرطوبة النسبية الى زيادة معدل النتح من الأوراق وتساقط الأزهار, كما تسبب إصابة الثمار المتكونة بعفن الطرف الزهري بسبب تحرك عنصر الكالسيوم مع تيار الماء المفقود بالنتح وتجمعه في الأوراق0 من ناحية أخري تسبب الرطوبة النسبية المرتفعة انتشار الأمراض الفطرية0

7-3-4-التربة المناسبة

يزرع الفلفل في مختلف أنواع الاراضى الجديدة, إلا أنه يجب إلا تزيد ملوحة التربة عن 1.5 ملليموز نظرا لحساسية الفلفل للملوحة, حيث تسبب كل زيادة مقدارها 1 ملليموز فوق 1.5 ملليموز انخفاض المحصول بنسبة 14%0 كما تسبب الملوحة ارتفاع نسبة الثمار المصابة بعفن الطرف الزهري. ويعتبر الفلفل من المحاصيل الحساسة لقلوية التربة, وينمو بصورة جيده في الاراضى المتعادلة. ويشترط عموما في الاراضى التي تزرع بالفلفل ان تكون خالية من النيماتودا وأمراض التربة المختلفة, وان لا يكون قد سبق زراعتها بأحد محاصيل العائلة الباذنجانية 0

7-4- الزراعة تحت الأنفاق

7-4-1- ميعاد الزراعة

تشتل شتلات الفلفل في ميعادين

1- من منتصف أكتوبر الى منتصف نوفمبر لتجمع الثمار في منتصف يناير0
2- خلال شهر يناير تحميلا مع الخيار 0

ويجب زراعة البذور في المشتل قبل زراعة الشتلات بحوالي 45-60 يوم

7-4-2- كمية التقاوى

تتوقف كمية التقاوى على الصنف المنزرع حيث يتم زراعة نحو 10.000 شتله في حالة زراعة الأصناف المفتوحة مثل كاليفورنيا وندر والهجن المحدودة الارتفاع مثل هجين توب استار (Top Star) تنتج من زراعة 120 جرام بذرة, او يستخدم 5.000 شتله عند زراعة الهجن مثل جديون, كولومبو او عند زراعة الأصناف المفتوحة محمله على الخيار, هذه الشتلات تنتج من زراعة 60جرام بذرة, علي أن تنتج الشتلات بصلايا في صوانى الزراعة0

7-4-3- الأصناف

أهم صفات أصناف الأنفاق

1- ان تكون ذو نمو خضري محدود الارتفاع وموسم نمو طويل0
2- لها القدرة على العقد تحت ظروف الإضاءة والحرارة المنخفضة0
3- المقاومة للأمراض الفيروسية وخاصة تبرقش أوراق الدخان (TMV) 0
4- ذات محصول مرتفع0
5- الثمار متماثلة وصالحة للتصدير0

أهم أصناف الأنفاق

أولا : الأصناف الحلو

1- هجين توب ستار (Top Star)

صنف فلفل ذو ثمار ناقوسية الشكل, مبكر جدا (الجمع يكون بعد مرور 55 يوما فقط من الشتل عند زراعته مبكرا) ويمكن زراعته مكشوفا في شهر أغسطس ثم يغطى في شهر نوفمبر بالبلاستيك ليعطى ثمار حتى الصيف التالي. يعقد جيدا تحت ظروف الجو البارد ويعطى ثمار منتظمة الشكل – الثمار صغيره الحجم يصل وزنها الى 50 جم فقط للثمرة, يزرع بكثافة 10.000 نبات / للفدان

2- هجين جارديان (Guardian)

النباتات متوسطة النمو, الثمار مكعبه (11 X 11 سم) وزن الثمرة يصل الى 170

جم, تتحمل النباتات الجو البارد جيدا, النباتات مقاومة لفيرس تبرقش الدخان وفيرس واى للبطاطس, يحتاج الفدان لحوالي 5.000 شتله

3- هجين بومباي (Bombay)

النباتات قوية النمو, الثمار مكعبه (11 X 11 سم) وزن الثمرة 170 جم, النباتات مقاومة لفيرس موزايك الدخان, ومتحمل لفيرس واى للبطاطس – يحتاج الفدان لحوالي 5.000 شتله

4- كاليفورنيا وندر 300تى ام ار (California Wonder 300 TMR)

صنف مفتوح ذو نباتات متوسطة النمو, مبكر النضج, وزن الثمرة 100 جم الثمار مكعبه (11 X 11 سم) يزرع بكثافة 10.000 نبات / للفدان0

الأصناف الحريفة

1- لونج رد كايين (Long Red Cayenne)

صنف مفتوح ذو نباتات متوسطة الى قوية النمو – مبكر – الثمار طويلة (15 – 20 سم) يتحمل الجو البارد جيدا, يحتاج الفدان حوالي 10.000 شتله

2- هجين مراد (Murad)

النباتات قوية النمو, الثمار شديدة الحرافة طويلة (18 سم) , يحتاج الفدان لحوالي 5.000 شتله, مقاومة لفيرس تبرقش أوراق الدخان (TMV)

وبالإضافة إلى الأصناف السابقة فأنه يوجد عديد من الهجن الأخرى التي تتميز بالنمو الخضري المتوسط والمحصول الغزير ومن هذه الأصناف هجن الفلفل الحلو الآتية :

هجن كولومبو (Colombo) , هجين تسيتى (Tasty) ,هجين مليتو (Melito) , هجين انطونيو (Antonio) , هجين Rs 85047, هجين ماياتا (Mayata) , هجين Soni, هجين فيدى (Vidi) , هجين اوري (Ori) , هجين اورابيل (Orobelle) , هجين جالاكسى (Galaxy) .

ومن هجن الأصناف الحريفة التي تزرع تحت الأنفاق بنجاح هجين سبيت فاير (Spitfire) , وهجين زين

7-4-4- إعداد الأرض للزراعة

يتم إعداد الأرض للزراعة كما هو مذكور سابقا بالنسبة للطماطم من حيث الحرث الجيد في وجود 50 – 60 % من السعة الحقلية

عمل فجوج (خنادق) بعمق لا يزيد عن 40 سم وتبعد عن بعضها مسافة 175 سم وبحيث يبدأ كل خندق من أمام بداية خط الري بالتنقيط

يوضع في هذه الخنادق الكميات الآتية من الأسمدة العضوية والكيماوية

20 م^3 سماد بلدى متحلل + 5 – 10م^3 سماد دواجن, 100 كجم سلفات نشادر, 300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم, 100 كجم سلفات بوتاسيوم, 100 كجم كبريت زراعى, 50 كجم سلفات ماغنسيوم

إقامة مصاطب الزراعة بحيث تكون بعرض لا يزيد عن 1 متر في حالة عروة شهر أكتوبر, وبعرض حوالي 120 سم في عروة منتصف يناير (اى في حالة التحميل على الخيار)

تفرد خراطيم الري بالتنقيط على المصاطب ثم الري الغزير قبل الزراعة لمدة 3 – 4 أيام لتحليل السماد العضوي وتقليل درجة حرارته

يفضل تغطية المصاطب بالبلاستيك الأسود والذى يتراوح سمكه من 50 – 60 ميكرون حتى يعمل على تدفئة التربة ومنع نمو الحشائش, وأبعاد الأملاح بعيدا عن منطقة جذور النباتات .

7-4-5- الزراعة

قبل زراعة الشتلات تشبع المصاطب بالماء, بمعدل 2-3 ساعات لمدة 3 أيام0

تعمل جور الزراعة بعمق كافي على المصاطب على مسافات 50 سم من بعضها وذلك بالقرب من النقاطات بحوالي 5-10 سم وتزرع الشتلات في خطين متبادلين على ظهر المصطبة, في حالة الأصناف المفتوحة والهجن الصغيرة المجموع الخضري, وفي خط وأحد على المصطبة في حالة الهجن الكبيرة الحجم0

تزرع الشتلات بحيث يكون الجزء الموجود أسفل سطح التربة أكبر مما كان في صوانى الزراعة بنحو 2-3 سم بحيث تصبح الأوراق الفلقية فوق سطح التربة, وفي اتجاه عمودى على خط الزراعة ويكتفي بالترديم حول الجذور مع الضغط الخفيف فوق المكعب0 تروى الأرض مرة أخري عقب الانتهاء من الزراعة لضمان حدوث تلامس جيد بين الأرض والتربة .

7-4-6- عمليات خدمة الفلفل تحت الأنفاق

7-4-6-1- الري

1- يجب انتظام الري عقب الشتل لضمان النمو الجيد للنباتات ولتقليل حدوث اى صدمة للشتلات

2- تعطيش الشتلات بعد 3-4 أيام من الزراعة ويستمر التعطيش لمدة أسبوع تقريبا للمساعدة على تعمق الجذور في التربة (بشرط عدم ذبول النباتات) 0

3- ينظم الري بعد ذلك بمعدل 5 م^3 / فدان في الشهر الأول تزداد بعد ذلك الى 15 م^3 / للفدان ثم 20 م^3 / للفدان أثناء نمو الثمار والجمع في الجو البارد ثم تزداد الى 30م^3 / للفدان في الجو الحار0

7-4-6- 2- مقاومة الحشائش

في حالة عدم تغطية مصاطب الزراعة بالبلاستيك الأسود يتم مقاومة الحشائش باستخدام مبيدات الحشائش او عن طريق العزيق ومن أهم المبيدات المستخدمة ما يلى :

1. اينايد 50 %, ويستخدم بمعدل 4 كجم / فدان يتم إذابة المبيد وخلطه بحوالي 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة اغلب بذور الحشائش النجيلية الحولية
2. استومب 500 ويستخدم بمعدل 1.7 لتر / فدان مع 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0
3. ترفلان ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة, وذلك بعد إضافة السماد العضوي والكيماوى إقامة المصاطب ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. ويفضل خلط المبيد بالتربة, او تغطية المبيد بالتربة, عن طريق استخدام العزاقة او الفؤوس, وذلك قبل إجراء الرية الغزيرة, حتى لا يهدم المبيد عن طريق الضوء0 وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0
4. فيوزاليد 12.5 % : ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء رشا على المحصول والحشائش في طور 3 – 4 أوراق, وهذه المعاملة فعاله في مقاومة الحشائش النجيلية فقط سواء كانت حولية مثل الزمير, وديل القط, وغيرها أو معمرة مثل النجيل ولا تفيد هذه المعاملة في مقاومة الحلفا أو السعد وجميع الحشائش العريضة0
5. أما في حالة عدم توفر هذه المبيدات يتم إجراء العزيق 3 مرات على الأقل بعد 3, 6, 9 أسابيع من الشتل علي أن يتم بالترديم حول قاعدة النباتات لحث النباتات على تكوين جذور عرضية وللمساعدة على مقاومة أمراض التربة.

7-4-6- 3- التسميد

أولا أثناء إعداد الأرض للزراعة

20م^3 سماد بلدى متحلل + 5 – 10 م^3 سماد دواجن

100كجم سلفات نشادر, 300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم أحادى, 100 كجم سلفات بوتاسيوم, 100 كجم كبريت زراعى, 50 كجم سلفات ماغنسيوم

ثانيا بعد الشتل بحوالي 10 أيام حتى قبل انتهاء الحصاد بأسبوعين تضاف الكميات الآتية للفدان

1- من بداية تكوين الورقة السادسة الى تكوين الورقة التاسعة (من منتصف الأسبوع الثانى الى منتصف الأسبوع الرابع)

10 كجم نيتروجين, 5 كجم فوسفور, 5 كجم بوتاسيوم

2- من منتصف الأسبوع الرابع حتى بداية العقد (حوالي 30 يوما)

20 كجم نيتروجين, 10 كجم فوسفور, 30 كجم بوتاسيوم

3- من بداية العقد حتى انتهاء الحصاد (حوالي 120 يوما)

100 كجم نيتروجين, 50 كجم فوسفور, 150 كجم بوتاسيوم

وعلى هذا يكون احتياج فدان الفلفل تحت الأنفاق حوالي

150 كجم نيتروجين, 110 كجم فوسفور, 235 كجم بوتاسيوم هذا بالإضافة إلى حوالي100 كجم سلفات ماغنسيوم يضاف منها 50 كجم أثناء إعداد الأرض للزراعة والباقي على دفعات أسبوعية بمعدل 2 كجم طوال فترة التسميد علي أن يراعى الاتى أثناء التسميد:

- يتم تقسيم كل كمية في الفترة المحددة لها بحيث يتم التسميد لمدة 3 أيام ثم نعطى ماء فقط في اليوم الرابع0
- يجب إضافة النيتروجين في صورة نترات الجير مرة أسبوعيا بداية من عقد الثمار بمعدل من 15 – 20 كجم / فدان0
- يجب إضافة 2 كجم سلفات ماغنسيوم أسبوعيا طوال فترة التسميد0
- يجب رش النباتات بمخلوط من العناصر الصغري بمعدل 50-100 جم سماد / 100 لتر ماء مرة أسبوعيا0

من ناحية أخري يوصى عرفه وآخرون (2001) باستخدام برنامج التسميد الاتى مع نظام الري بالتنقيط للفلفل المنزرع تحت الأنفاق

ويتم التسميد بهذه المعدلات 4 أيام أسبوعيا

فترة التسميد بالأسبوع	مرحلة النمو	احتياجات الفدان من العناصر الكبري (كجم/فدان / يوم)			احتياجات الفدان ممثله في صورة أسمدة تجارية (كجم/فدان / يوم)		
		ن	فو$_2$أ$_5$	بو$_2$أ$_5$	نترات نشادر	حمض فوسفوريك بالتر	سلفات بوتاسيوم
1	الزراعة	0.6-0.42	0.6-0.42	0.6-0.42	2-1.3	1.1-0.8	1.1-0.8
4 – 2	النمو الخضري	1.25-0.8	0.62-0.4	1.87-1.2	4-2.5	1.1-0.8	3.5-2.3
8 – 5	الأزهار- العقد	1.5	0.75	2.25	4.5	1.300لتر	4.50
10 – 9	نضج الثمار	1.25	0.6	1.85	4	1.100لتر	3.500
12 – 11	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
13 – 12	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
16 – 13	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
20 – 17	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
22 – 21	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
24 – 23	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
26 – 25	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
28 – 27	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
31 – 29	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3
32	الحصاد	1	0.5	1.5	3	1 لتر	3

ثم يستكمل برنامج التسميد كما يلى

- يوم في الأسبوع يتم التسميد بمعدل 3 كجم نترات كالسيوم / فدان في المراحل الأولى تزداد الى 5 كجم / فدان عند مرحلة الحصاد علي أن تضاف بمفردها ويتم غسيل خراطيم الري جيدا بعد التسميد
- يوم في الأسبوع يتم التسميد باستخدام 2 كجم سلفات ماغنسيوم مع 200 جم حديد مخلبى + 100 جم زنك + 100 جم منجنيز / فدان
- يوم في الأسبوع يتم الري بدون إضافة اى أسمدة

7-4-6- 4- التهوية :

تعتبر التهوية من أهم العمليات المؤثرة علي إنتاج الفلفل تحت الأنفاق نظرا لدورها الأساسى في خفض الرطوبة النسبية تحت الأنفاق والتي تسبب انتشار الأمراض الفطرية,

كما أنها تعتبر عامل مساعد هام في إجراء عملية التلقيح. فالبرغم من ان التلقيح ذاتى في الفلفل, إلا أن حبوب اللقاح تحتاج الى رياح خفيفة حتى تسقط على مياسم الأزهار وأخيرا فأن التهوية تعمل على التبادل الغازى داخل النفق والذى ينعكس على النمو الخضري والثمري للنباتات. وهناك عدة طرق للتهوية منها :

1- رفع الغطاء البلاستيك في الجهة البعيدة عن الرياح حيث يتم استخدام مشابك تمسك في الأقواس السلكية على مسافات مختلفة بطول الخط. وتعتبر هذه أفضل طريقة لتهوية النفق لأنه لا يتم رفع الغطاء إلا في الأيام المشمسة فقط, وعند ارتفاع الحرارة والرطوبة النسبية. كما أنه يمكن بسهوله التحكم في عدد فتحات التهوية تبعا لدرجة الحرارة وحجم النباتات0 إلا أنه يعاب على هذه الطريق احتياجها لعدد كبير من العمال وخاصة عند كبر المساحة المنزرعة0

2- عمل فتحات دائرية صغيره بقطر 5 سم في الغطاء البلاستيكى وبطول النفق, علي أن يكون عدد هذه الفتحات قليل في بداية عمر النبات وفي الجانب البعيد من الرياح. وبازدياد حجم النباتات يزداد أعداد وأقطار هذه الفتحات, ثم تصبح على جانبى النفق بعد ذلك في نهاية الموسم. وتستخدم هذه الفتحات وخاصة في بداية حياة النبات لإدخال بشبوري الرشاشات الظهرية عند مقاومة الآفات فلا نحتاج الى رفع الغطاء كليا. إلا أنه يعاب عليها انه أحيانا عندما تزداد في نهاية الموسم ثم تتجه درجات الحرارة الى الانخفاض الشديد مما يؤثر على نمو النباتات 0

3- يمكن تقسيم الأفرخ البلاستيكية الى جزئين كل منهما بعرض 110 سم ويتم الترديم على الجزء الملاصق للأرض من كلا الجانبين للنفق ثم يتم تجميع طرفي الجزء العلوى بواسطة مشابك حيث يتم توسيع وتضيق المسافة بين المشابك طبقا لاحتياجات التهوية ويعاب على هذه الطريقة أنها لا توفر تدفئة كافية للنباتات ومكلفه وأحيانا ما تكون صعبه في تنفيذها. وعموما يراعى رفع غطاء النفق كليا في الأسبوع الأخير من مارس .

7-4-6- 5- النضج والحصاد

يتم حصاد ثمار الفلفل بعد 80 – 110 يوم من الشتل تبعا للصنف ويستمر الحصاد من 2 – 4 شهور حسب الصنف وميعاد الزراعة حيث تطول فترة الحصاد عند زراعة الشتلات في منتصف أكتوبر عن تلك المنزرع شتلاتها في منتصف يناير0

وتعرف الثمار المكتملة النمو والنضج والصالحة للحصاد باستواء سطحها ولمعانها كما تكون شمعية المظهر0 من ناحية أخري فأن الثمار الخضراء الغير ناضجة تكون داكنة

نوعا ما, ومجعدة ومثل هذه الثمار تكون عرضة للذبول والانكماش أثناء التسويق مما يعرضها للعفن السريع 0

و يتم حصاد الثمار كل 7 – 10 أيام حسب درجة الحرارة السائدة0

ما يجب مراعاته عند الجمع

1- يجب جمع الثمار في الصباح الباكر بعد تطاير الندى, كذلك يجب عدم جمع الثمار بعد سقوط الأمطار او بعد الري لان ذلك يؤدى إلي انتفاخ القشرة وسهوله تجريح سطح الثمرة0

2- يجب عدم جذب او شد الثمار لان ذلك يؤدى الى تمزق الأنسجة حول العنق مما يسهل من دخول الفطريات وفقد الرطوبة 0

3- يجب عدم الضغط على الثمار باليد أثناء الجمع لان ذلك يؤدى الى تهشم الثمار وتبقع سطح الثمار

4- يفضل استخدام مقصات الجمع, وفي حالة عدم وجود مقصات الجمع تفصل الثمار بثني عنق الثمرة لأنها تنفصل بسهوله 0

5- يجب جمع الثمار بعنق صغير لان الجمع بعنق طويل يؤدى الى ثقب الثمار المجاورة0

6- يجب تجميع الثمار في جرادل من البلاستيك الملساء النظيفة, حتى لا تجرح الثمار. كما تفرغ الجرادل عند امتلائها على فرشه نظيفة في مكان مظلل .

7-4-6-6- الفرز :

تفرز الثمار المصابة بجروح أو كدمات أو المكسورة أو التي بها إصابات ميكانيكية, أو المصابة بأمراض فطرية أو بلفحة الشمس0

7-4-7- المحصول :

يتراوح محصول الفدان من 5 طن في حالة زراعة صنف كاليفورنيا وندر محمل على الخيار في منتصف شهر يناير حتى 15 طن في حالة زراعة الهجن في منتصف نوفمبر0

7-5- إنتاج الفلفل داخل الصوب

يوجد عروتين لزراعة الفلفل داخل الصوب وهما كما يلى:

7-5- 1- العروة الخريفية:

17-5- 1- 1- مواعيد الزراعة

أفضل ميعاد لزراعة الشتلات من أول أغسطس حتى أول سبتمبر, وذلك للحصول على

نمو خضري قوى قبل حلول فصل الشتاء0 وتحتاج الشتلات الى حوالي 45 يوم من زراعة البذور, وعلى ذلك يمكن زراعة البذور في الأسبوع الأخير من يونيو حتى منتصف يوليو0

7-5- 1-2- كمية التقاوى

يحتاج كل 100متر مربع من 2 الى3 جم بذور حسب الصنف ونسبة الإنبات حيث تبلغ كثافة زراعة الشتلات 2.2 الى 2.5 شتله/ م02

7-5- 1-3- الأصناف

أهم صفات أصناف الصوب

1- ان تكون ذات مجموع خضري قوى وموسم نمو طويل0
2- لها القدرة على العقد تحت ظروف الإضاءة والحرارة المنخفضة والمرتفعة
3- المقاومة للأمراض الفيروسية وخاصة لفيرس تبرقش أوراق الدخان TMV
4- الثمار متماثلة وتصلح للتصدير0
5- ذات محصول مرتفع0
6- ان تقل فيها نسبة الأزرار وهى الثمار الصغيرة الحجم عديمة البذور والتي تتكون عند انخفاض درجات الحرارة
7- ان تكون الثمار كبيرة وملونه في حالة التصدير

من أهم الأصناف التي تزرع داخل الصوب في مصر ما يلى

1- هجين جالاكسى (Galaxy)

هجين متوسط التبكير عالى الإنتاج النباتات متوسطة الطول, الثمار مكعبة (10 X11 سم) , متوسط وزنها 160جم, لونها أخضر يتحول الى الأحمر عند النضج, يقاوم فيرس موزايك التبغ, فيرس البطاطس Y, ويمكن تربيته على 3 فروع بنجاح0

2-هجين جديون (Gedeon)

النباتات قوية النمو ثماره من نوع لامويو (مستطيله) , وزن الثمرة 200 جرام, لونها أخضر يتحول الى الأحمر عند النضج, النباتات متحملة لفيرس تبرقش الدخان (TMV) سلاله صفر, من أفضل الأصناف من حيث الإنتاج.

3- **هجين أوربيل (Orobelle)**

هجين مبكر, والنباتات لها مظهر شجيري متوسطة الارتفاع, الثمار مكعبه (10 X 9 سم) , تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد, لونها أخضر يتحول الى الأصفر عند النضج, النباتات متحملة لفيرس تبرقش الدخان (TMV) سلاله صفر, وكذلك فيرس

واى للبطاطس0

4- هجين كولومبو (Colombo)

النباتـات متوسـطة الطـول – الثمـار طويلـة (14 X 9 سم) لونهـا أخضـر تتحـول الـى الأحمر عند النضج – تعقد الثمار جيدا في درجات الحرارة المنخفضة0

5- هجين اوسكار (Oskar)

نباتات قوية النمو, الثمار مبكرة النضج, اللحم متوسط السمك, لـون الثمـار أخضـر يتحـول الى اللون الأحمر عند النضج, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد, النباتات مقاومـة لفيرس موزايك الدخان

ثانيا هجن الفلفل الحريف

1- **سبيت فاير (Spitfire)**

هجين قوى, متوسط النضج, النباتات قوية النمو, عالية الإنتاج, الثمـار تأخذ شكل حـرف الواو تقريبا, طولها 13 سم وعرضـها 3 سم, وزن الثمـرة 60 جم, لـون الثمـار أخضـر يتحول الى اللون الأحمر عند النضج0

2- مراد (Murad)

هجين ذو نمو خضري قوى, ذو إنتاجية عالية, الثمار شديدة الحرافة, طول الثمرة 18 سم, وزن الثمرة 35 جم, يتحمل البرودة, والنباتات مقاومة لفيرس تبرقش الدخان

3- تروبيك (Tropic)

هجـين مبكـر, النباتـات قويـة النمـو ذو إنتاجيـة مرتفعـة, الثمـار شـديدة الحرافـة, الثمـار مخروطية مستقيمة طولها 17 سم, متحمل لفيرس البطاطس واى, مقاومة لفيرس موزايـك الدخان

7-5- 1-4- إنتاج الشتلات

زراعة البذور

1- قبل زراعة بذور الفلفل توضع البـذور فـي كـيس مـن القمـاش يمـلأ ثلثـه فقط بالبـذور ويترك الكيس تحت الماء الجاري لمدة 24 ساعة, بعدها تفرد البذور في مكان مظلل بعيـدا عن اى تيارات هوائية في طبقات رقيقه جدا بعيدا عن الشـمس حتـى الجفـاف0 وتفيـد هـذه المعاملة في الإسراع من إنبات البذور0

2- تزرع البذور في صوانى الأرز المعبأ بمخلوط الزراعة السابقة إعـدادها والمكـون مـن 1 حجم بيت موس الى 1 حجم فيرموكليت بالإضـافة إلى الأسمدة الكيماوية وبودرة الـبلاط ومبيد فطري والمحضر قبل الزراعة بيوم حتى يتم تجانس المخلوط بالماء وتصرف البيئة

ما فيها من ماء زائد

3- تزرع البذور في صوانى زراعة الأرز في سطور بعمق 1 سم وعلي أن تبعد السطور عن بعضها 5 سم. ثم توضع بذور الفلفل في هذه السطور وتغطى بطبقه خفيفة من مخلوط بيئة الزراعة0

4- عند استكمال الإنبات وتمام اكتمال تكوين الورقتين الفلقتين تتم عملية تفريد النباتات بعناية كبيرة الى صوانى الشتلات ذات 84 عين حيث تملأ هذه الصوانى ببيئة الزراعة السابق إعدادها وتعمل فجوه مناسبة لحجم الجذر بواسطة قلم رصاص ثم تزرع كل بادرة في عين, بحيث يغطى الجذر بالكامل بالبيئة ثم يضغط على البيئة حول الشتلة بأصابع اليد ثم تروى الصوانى باحتراس0

5- توالى الشتلات بالري ومقاومة الآفات حتى يتم نقلها للأرض المستديمة عند تكوين 4-5 أوراق

6- يجب إجراء عملية الأقلمة او التقسية للشتلات قبل الشتل بنحو أسبوع على الأقل عن طريق تقليل كميات مياه الري التي تعطى في الرية الواحدة بصورة تدريجية مع زيادة الفترة بين الريات مع ملاحظة عدم ذبول الشتلات0 ومن جهة أخري فأنه في حالة الشتلات التي تنقل للصوبة للزراعة في أغسطس فأن هذه الشتلات يتم إنتاجها في صوب مظللة بشباك التظليل, فأنه لأقلمة هذه الشتلات يجب رفع شباك التظليل نسبيا في خلال أسبوع الأقلمة.

7 – من أفضل بيئات إنتاج شتلات الفلفل هى التي تخصب بأسمدة كيماوية تتكون من 400 جم سوبر فوسفات ، 250 جم نترات نشادر ، 150 جم سلفات بوتاسيوم ، 30 جم سلفات ماغنسيوم ،75جم سماد ورقى ، بالإضافة إلى 75 جم مادة مطهرة مثل البنلت وذلك لكل خلطه تتكون من 1 باله بيتموس + 1 جم مماثل من الفيرمكيوليت الخشن .

إنتاج الشتلات المطعومة

يعتبر التطعيم وسيلة هامة بديله للتعقيم عند الزراعة في أرض موبوءة بالأمراض, وخاصة ان هناك عديد من أصناف أو هجن الفلفل عالية الإنتاج لكنها حساسة لأمراض التربة0 لذلك نستخدم بعض أصناف الفلفل المقاومة لبعض أمراض التربة كالفيرتسليم والفيوزاريم والنيماتودا كأصول لتطعيم بعض الهجن ذات الصفات الاقتصادية الجيدة والوفيرة الإنتاج, والتي ينقصها هذه المقاومة للأمراض السابقة. ومن الأصول التي ثبت مقومتها لأمراض التربة والتي تم التطعيم عليها وأمكن الحصول على نتائج مشجعة صنف كاليفورنيا وندر. حيث كان محصول النباتات المطعمة والمزروعة في أرض موبوءة

بالأمراض مساوية لمحصول النباتات الغير مطعومة والمزروعة في أرض معقمة. وعادة ما يتم تطعيم نباتات الفلفل بطريقة التطعيم اللسانى والتي تتم من خلال الخطوات الآتية:

1- يتم في اليوم الأول زراعة بذور كلا من الأصل والطعم في صوانى الشتل.

2- في اليوم 45 يتم إجراء التطعيم كما يلى:

- ترفع نباتات الأصل بعناية من صوانى الشتل.
- يتم عمل قطع بالساق نزولا الى أسفل باستخدام موس حاد علي أن يكون القطع بين ورقتين على السلامية.
- يرفع نبات الطعم وتتم عملية القطع في الساق صعودا الى أعلى علي أن يكون مكان القطع في الأصل على نفس مستوى مكان القطع في الطعم.
- توضع شفتا القطع كلا منهما في تجويف الأخر، ثم تثبتان بقطعة من شرائح الالومنيوم.

بعد الربط تشتل النباتات المطعومة في قصاري مقاس 8 أو 10سم وتوضع تحت نفق مغطى بالبلاستيك لحفظ الرطوبة من 80 الى 90 %, كما توضع شبكة تظليل 30-50 % فوق الغطاء البلاستيكى لتجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35° م.

3- اليوم 47 يتم رفع شبكة التظليل.

4- اليوم 48 يتم قطع القمة النامية لنبات الأصل مع الإبقاء على النباتات تحت الغطاء البلاستيكى.

5- اليوم 50 يتم قطع ساق الطعم أسفل مكان التطعيم مع الإبقاء على النباتات تحت الغطاء البلاستيكى.

6- في اليوم 52 يتم رفع الغطاء البلاستيكى لعدة ساعات مع عدم تعريض النباتات للذبول

7- يتم تكرار رفع الغطاء البلاستيكى يوميا حتى اليوم 59 0

8- في اليوم ال 60 يتم شتل النباتات المطعومة في مكان الزراعة المستديمة داخل الصوب0

7-5- 1-5- إعداد وتجهيز أرض الصوبة

1- يتم التخلص من بقايا نباتات المحصول السابق ثم تروى الأرض رية غزيرة

2- تزال خراطيم الري ثم تترك الأرض حتى تصبح مستحرثة (اى تحتوى على حوالي 60 % من السعة الحقلية) , حيث تحرث الأرض ثم تسوى ثم تقسم الى أحواض كبيرة مع رفع حواف الأحواض بالفأس0

3- تغمر الأحواض بالماء ويكرر ذلك 3 مرات كل 3 – 4 أيام حتى يتأكد من غسيل

الأملاح جيدا ويمكن التعرف على ذلك بأخذ عينـه مـن التربـة وتقـدير الأمـلاح بهـا نظـرا لحساسية نباتات الفلفل للملوحة0

4- تمشط الأرض جيدا وتسوى جيدا

5- يضاف السماد البلدى القديم المتحلل بمعدل 1 م^3 + 1/2 م^3 سماد دواجن / 100 م^3

6- تعقم الصوبة باستخدام التعقيم الشمسى خلال شهر 7 الى منتصف شهر أغسطس

7- تضاف الكميات الآتية من الأسمدة الكيماوية نثرا لكل 100 م 2 0

2 كجم نيتروجين (حوالي 10 كجم سلفات نشادر)

3 كجم فوسفور (حوالي 20 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم الأحادي)

2.4 كجم بوتاسيوم (حوالي 5 كجم سلفات بوتاسيوم)

0.5 كجم ماغنسيوم (حوالي 5 كجم سلفات ماغنسيوم)

10 كجم كبريت زراعى

8- تحرث الأرض بالمحراث الدورانى لتقليب السماد بالتربة ولتنعيم سطح التربة

9- يتم تقسيم الصوبة عرض 8.5 – 9 م أما الى 5 مصاطب بعرض 1 متر للمصطبة مـع تـرك 50 سـم بـين المصـطبة والأخـرى, و75 سـم علـى جـانبى الصـوبة, او 4 مصـاطب بعرض 1.00 متر للمصطبة مع تـرك 60 سـم بـين المصـطبة والأخـرى, و75 سـم علـى جانبى الصوبة0

10- يتم فرد الخراطيم على المصاطب بواقع خرطومين على كل مصطبة وفي حالة تقسيم الصوبة الى 4 مصاطب يفرد الخرطومين المتبقيين بواقع خرطوم للـري علـى كـل جانـب من جانبى الصوبة لزراعتها فلفل كاليفورنيا وندر0

11 – يتأكد من كفاءة شبكة الري والنقاطات بتشـغيلها لمـدة 3 أيـام متتاليـة فـي الاراضـى الرملية, علي أن تكون كل رية لمدة ساعتين على الأقل, ويكتفي برية غزيرة في الاراضى الثقيلة وذلك قبل الزراعة بحوالي أسبوع للعمل على خفض درجة حرارة السماد العضوي وعادة ما يستخدم حمـض النيتريـك بمعـدل 2 لتـر / م^3 مـن ميـاه الـري لتنظيـف الخـراطيم وتسليك النقاطات كما يجب فرد خراطيم الري بعد التأكد من تسليك النقاطات ان يفـرد كـل خرطوم على المصطبة بحيث يبعد 20 سم من حافة المصطبة0

12- تغطى المصاطب بالبلاستيك الأسود وتثبت جيدا بالتربة من الجوانب0

13- يعمل فتحات فـي البلاسـتيك الأسـود بحيـث تكـون هـذه الفتحـات بالتبـادل وتبعـد عـن بعضـها 50 سـم وان تبعـد عـن خرطـوم الـري مسـافة 5 سـم مـن جهـة وتبعـد عـن حافـة المصطبة 15 سم من الجهة الأخرى 0

14 – يجب تظليل الصوبة برش بلاستيك الصوبة من الخارج بالسبيداج او اى وسيلة أخري يسهل التخلص منها بعد ذلك أثناء انخفاض درجات الحرارة والغرض من تظليل الصوبة أثناء الزراعة هو حماية الشتلات من درجة الحرارة المرتفعة أثناء الزراعة والمرحلة الأولى من النمو والتي تكون خلال شهري أغسطس وسبتمبر0

7-5- 1-6- الزراعة

1. تروى الأرض قبل الزراعة مباشرة حتى تمام التشبع ليسهل الزراعة بها .
2. تعمل جور داخل فتحات البلاستيك الأسود باستخدام الشقارف بحيث يكون عمق الجورة مناسبا لحجم صلايا الشتلات0
3. تزرع الشتلات التي يجب أن تحتوى على 3-5 أوراق حقيقية في الجور بحيث يكون اتجاه الأوراق الفلقية في اتجاه عمودي على خط الري بالتنقيط وبحيث تبعد الشتلات حوالي 5 سم عن النقاطات, وحوالي 5 1 سم عن حافة المصطبة, ثم يضغط باليد حول الشتلات لتثبيتها وحتى لا تتعرض للجفاف او الموت 0
4. يفضل ان تتم الزراعة بعد الظهر لان زراعة الشتلات صباحا تعرض الشتلات لدرجات الحرارة المرتفعة أثناء النهار أما الزراعة بعد الظهر سوف تعرض الشتلات لدرجات الحرارة المعتدلة ليلا مما يقلل كثيرا من نسبة موت الشتلات0
5. يجب ري الشتلات المنزرعة عقب الانتهاء من زراعتها حتى يزداد التلامس بين الجذور والتربة0
6. يستمر الري يوميا في الأسبوع الأول للزراعة حتى تتأقلم الشتلات على جو الصوبة فيزداد معدل امتصاص الماء ويقل فقد الماء بالنتح 0
7. يتم ترقيع الشتلات المفقودة خلال الأسبوع الأول للزراعة حتى لا يحدث تفاوت في نمو النباتات بعد ذلك يؤثر على عمليات خدمة النباتات وعلى المحصول المبكر للنباتات

7-5- 1-7- الري

يعتبر الري من عمليات الخدمة الهامة المؤثرة على كمية الإنتاج حيث تؤثر على معدل نمو النباتات والعقد وعلي انتشار أمراض التربة فيؤدى العطش الى ضعف النمو الخضري والى قلة المحصول وصغر حجم الثمار, أما حدوث العطش أثناء التزهير فإنه يؤدى الى تساقط الأزهار والعقد الصغير وتلون الثمار وهى صغيره الحجم وخاصة إذا صاحب العطش ارتفاع في درجة الحرارة0 من ناحية أخري فإن زيادة الري تسبب زيادة انتشار أمراض التربة الناتجة من نشاط الفطريات التي تسبب أعفان الجذور مثل

Phytophthora, كما تسبب انخفاض الأكسجين في التربة, واختناق الجذور وموتها او الى تساقط الأزهار بسبب نقص معدل امتصاص الماء0 عموما يتوقف معدل الري وكمية ماء الري على نوع التربة ودرجة الحرارة السائدة وعمر النبات0 فعند زراعة الشتلات في شهر أغسطس في الأرض الرملية تحتاج النباتات في بداية حياتها الى 2/1 لتر ماء يوميا تزداد الى وأحد لتر في سبتمبر, ثم الى 2 لتر أثناء جمع الثمار خلال اشهر الشتاء تزداد هذه الكمية الى 4 لتر يوميا خلال جمع الثمار في الفترة من ابريل الى يونيو0 ومن الإجراءات الهامة لزيادة حجم المجموع الخضري وبالتالي زيادة امتصاص العناصر والماء هى تعطيش النباتات خلال الأسبوع الثانى من الشتل0 وتختلف فترة التعطيش تبعا لنوع التربة والظروف الجوية فقد تصل تلك الفترة الى 4 أيام في الاراضى الرملية الى أسبوعين في الاراضى الثقيلة0 وطالما لم تظهر أعراض الذبول على النباتات يمكن الاستمرار في منع الري عن النباتات ثم يبدأ بعد ذلك تنفيذ برنامج الري. ويمكن الاسترشاد بالجدول التالي لتحديد كميات الري (عن عرفه وآخرون 2001)

الاحتياجات المائية لنباتات الفلفل المنزرعة تحت الصوب البلاستيكية خلال شهر أغسطس بنظام الري بالتنقيط

عمر النبات بالشهر بعد الشتل	معدل الاستهلاك المائى (م3 / صوبة (540) / يوم)	متوسط معدل الاستهلاك للنبات الواحد (لتر / يوم)
1	0.55-0.5	2/1 لتر / يوم
2	1- 0.9	4/3 لتر / يوم
3	1 -0.95	4/3 لتر / يوم
4	1.2-1	1 لتر / يوم
5	1.4-1.2	1 لتر / يوم
6	1.9 – 1.5	1.5 لتر / يوم
7	2.6 – 2.5	2 لتر / يوم
8	3.5 – 3	2.8 لتر / يوم
9	4.5 – 4	3.5 لتر / يوم
10	4.5- 4.3	3.5 لتر / يوم

7-5- 1-8- التسميد

يعتبر التسميد من عمليات الخدمة الهامة, نظرا لإمكانية الحصول على محصول من الثمار لمدة قد تصل الى 9 شهور0 والعامل المؤثر في ذلك هو الحصول علـى مجمـوع خضـري قوى قبل التزهير, ثم المحافظة على هذا المجموع الخضري القوى طـوال فتـرة الحصـاد0 وللوصول لمحصول مرتفع من الثمار تحت ظروف الصـوب يمكـن إتبـاع أحـدى البـرامج الآتية:

1- برنامج المؤلف:

يمكن إتباع البرنامج التالي في تسميد الصوب محسوبا لكل 100 متر مربع

أولا أثناء إعداد الأرض للزراعة

10 كجم سلفات نشادر, 20 كجم سوبر فوسفات أحادى, 5 كجم سلفات بوتاسيوم, 10 كجم كبريت زراعى, 5 كجم سلفات ماغنسيوم

وهـو مـا يسـاوى 2 كجـم نيتـروجين, 3 كجـم فوسـفور, 2.4 كجـم بوتاسـيوم, 0.5 كجـم ماغنسيوم 0

ثانيا عقب الشتل بحوالي 10 أيام حتى قبـل انتهـاء الجمـع بأسـبوعين (كجـم/ 100 متـر مربع)

مرحلة النمو الخضري من بداية تكوين 6 أوراق حتى تكوين 9 أوراق علـى النبـات (مـن منتصف الأسبوع الثانى حتى منتصف الأسبوع الرابع)

1.5 كجم نيتروجين + 0.75 كجم فوسفور + 0.75 كجم بوتاسيوم

مـــن منتصـــف الأســـبوع الرابـــع حتـــى بدايـــة العقـــد (حـــوالي 30 يـــوم)

1.5كجم نيتروجين + 0.5 كجم فوسفور + 1.5 كجم بوتاسيوم

مـــن بدايـــة العقـــد حتـــى منتصـــف مـــارس (حـــوالي 120 يـــوم)

7.5 كجم نيتروجين + 3.75 كجم فوسفور +10.75 كجم بوتاسيوم

من منتصف مارس (بداية ارتفاع الحرارة) حتى قبل انتهاء الحصاد بأسبوعين (حـوالي 60 يوم)

5.5 كجم نيتروجين + 2.5 كجم فوسفور+ 8 كجم بوتاسيوم

و بهذا تبلغ الكميات المضافة بعد الزراعة لمساحة 100 م^2 حوالي

16 كجم نيتروجين + 7.5 كجم فوسفور + 21 كجم بوتاسيوم

كما تبلغ الاحتياجات الكلية للصوبة مساحة 540 م^2 بما في ذلك الكمية المضافة أثناء إعداد الأرض للزراعة حوالي 100 كجم نيتروجين + 57 كجم فوسفور + 125 كجم بوتاسيوم

هذا بالإضافة إلى حوالي 20 كجم سلفات ماغنسيوم حيث يضاف أسبوعيا 250جم سلفات ماغنسيوم للصوبة0

ويلاحظ إضافة النيتروجين في صورة نترات نشادر ويوريا بنسبة 5 : 1 في الأشهر الباردة, بينما تضاف في صورة نترات نشادر فقط في الأشهر الحارة هذا بالإضافة إلى صورة نترات الجير التي تضاف مرة أسبوعيا بداية من العقد بمعدل 450 جم / م^3 لتفادى إصابة الثمار بمرض عفن الطرف الزهري كما تضاف العناصر الدقيقة في صورة مخلبية بتركيز 50 - 100 جم /100 لتر ماء رشا على النباتات مرة كل أسبوع

2- برنامج معهد بحوث البساتين:

ويوصى عرفه وآخرون 2002 بإتباع برنامج التسميد التالي في الصوب التي مساحتها 540 م^2 وبالإضافة إلى برامج التسميد الموصى بها يتم استخدام التسميد بسلفات الماغنسيوم بمعدل 50 – 75 جم / م^3 من ماء الري مع كميات الأسمدة السابقة, والتسميد بنترات الكالسيوم مرة واحدة في الأسبوع بمفردة بمعدل 150 – 250 جم / م^3 ماء

كجم للصوبة (540 م ^{2})				
الشهر	مرحلة النمو	نترات نشادر 33 % ن	حامض فوسفوريك 54.3% فو2أ5	سلفات بوتاسيوم 52 % بو2ا
أغسطس	الزراعة	150- 0.25	125- 200 سم	0.250
سبتمبر	النمو الخضري	0.3- 0.500	125- 200 سم	0.500
أكتوبر	من الأزهار الى العقد	0.575	125 سم	0.700-0.500
نوفمبر	نضج الثمار	0.500	125 سم	0.500- 1.0
ديسمبر	الحصاد	0.500-0.380	100 سم	0.600- 0.750
يناير	الحصاد	0.500-0.380	100 سم	0.750-0.600
فبراير	الحصاد	0.38- 0.500	100 سم	0.750-0.600
مارس	الحصاد	0.500-0.380	100 سم	0.750-0.600
ابريل	الحصاد	0.500-0.380	100 سم	0.750-0.600
مايو	الحصاد	0.38- 0.500	100 سم	0.750-0.600
يونيو	الحصاد	0.500-0.380	100 سم	0.750

ويوصى أبو حديد عن مشروع التدريب الحقلى لشباب الخريجين على الزراعات المحمية والتابع لوزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية ببرنامج

التسميد الاتى من خلال مياه الري بالتنقيط

ا- في حالة استخدام الأسمدة التقليدية, يتم إضافة الكميات الآتية في الأسبوع لصوبة مساحتها 540 متر مربع:

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير يضاف في كل أسبوع: 210 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 300 جم يوريا, 600 جم نترات نشادر, 1500 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع: 360 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 150 جم يوريا, 1800 جم نترات نشادر, 3300 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين ، يضاف في كل أسبوع: 600 جم سلفات نشادر, 225 جم يوريا, 450 جم حمض فوسفوريك, 2400 جم نترات نشادر, 3900 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0

ب- عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية تقسم على 5 مرات أسبوعيا

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير يضاف في كل أسبوع سماد مركب 7 – 0.5 – 10 بمعدل 9 لتر / صوبة / أسبوع.
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 12 لتر / صوبة / أسبوع
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين، يضاف في كل أسبوع سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 21 لتر / صوبة / أسبوع

أعراض نقص العناصر

1 - النيتروجين

تظل الأوراق صغيره شاحبة, وخاصة الأوراق الكبيرة المسنة0 سيقان النباتات تكون قصيرة, متليفة صلبة . غالبا ما تتساقط الأزهار مبكر,والثمار المتكونة تكون صغيره وقليلة العدد0

2 - الفوسفور

يكون الساق متقزم ومتصلب, ولون الأوراق يتحول من الأخضر الداكن الى الأخضر

الرمادى 0 يقل تكوين الأزهار والثمار. الثمار المتكونة صغيره, مشوهة مع تأخرها في النضج 0

3 – البوتاسيوم

تكتسب الأوراق المسنة لون برنزي, ثم تتكون نقط بنية على امتداد العروق ثم تموت هذه الأوراق.

5 - الكالسيوم

الأوراق الحديثة تكون صغيره, فاتحة وتأخذ شكل الفنجان مع موت حواف الوريقات وتلونها باللون البنى. ينتشر مرض عفن الطرف الزهري على الثمار

6 - الماغنسيوم

تظهر الأعراض أولا على الأوراق الكبيرة القاعدية حيث يظهر اصفرار على نصل الأوراق بينما تظل العروق خضراء ودائما يبدأ الاصفرار من حواف الوريقات, ثم تتكون بقع ميتة على هذه الأوراق0

7 – الحديد

حدوث اصفرار للأوراق الحديثة, مع توقف النمو0

8 – الزنك

الأوراق الحديثة تكون صغيره مع ظهور تبرقش برنزى بين العروق وتسقط الأوراق سريعا 0

9- المنجنيز

حدوث اصفرار بين عروق الأوراق الحديثة. كما تظهر بقع ميتة بين عروق الأوراق المسنة, سرعان ما تتحلل هذه البقع0

7-5- 1-9- الترطيب (زيادة الرطوبة النسبية) :

الغرض من رفع الرطوبة النسبية داخل الصوب المنزرعة بالفلفل هو تخفيف الأثر الضار الناتج من ارتفاع درجات الحرارة داخل الصوب والمسبب لزيادة النتح وفقد الماء من النبات. فعند زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبة يقل معدل فقد الماء من الأوراق نتيجة خفض درجة حرارة الأوراق0 كما أن زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبة يعمل على إبقاء هواء الصوبة في صورة مشبعة تسمح بزيادة النمو0 ويتم زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبة إما عن طريق استخدام الري بالرذاذ او برش النباتات بواسطة مواتير الرش, وعادة ما يتم زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبة في وقتين في السنة وهما

1- في شهر أغسطس عقب زراعة الشتلات في أرض الصوبة حيث تكون درجات

الحرارة في هذا الوقت من العام شديدة الارتفاع مما يتسبب عنه الانخفاض الشديد فـي نسبة نجاح الشتل وزيادة نسبة الشتلات الغائبة, فيؤدى زيـادة الرطوبـة النسـبية داخـل الصوبة في هذه الفترة الى تقليل نتح الشتلات وتعويض الماء الناتج من النتح0

2- في الأشهر التي يحدث فيها انخفاض للرطوبة النسبية داخل الصوبة مثل بداية الربيـع والصيف فنباتات الفلفل تحتاج الى رطوبة نسبية مرتفعة للمساعدة على سـرعة نضـج حبوب اللقاح ومنع جفافها, وبالتالي منع تسـاقط الأزهـار, ممـا يـؤدى الـى زيـادة عقد الثمار0

ويراعى الشروط الآتية عند ترطيب النباتات

1- عـدم اسـتخدام مـاء بـه ملوحـة حتـى لا ينـتج عـن عمليـة الترطيـب احتـراق الأوراق والأزهار فيصبح ضرر الترطيب أكثر من نفعه 0

2- ان يتم الترطيب في الأوقات الحارة من النهار وخاصة عندما تكون تهوية الصوبة غير كافية لخفض درجة حرارة الصوبة 0

3- ان تتم عملية الترطيب أكثر من مرة في اليوم حسب الارتفاع فـي درجـة الحـرارة مـع منع إجراء الترطيب خلال الفترة المتـأخرة مـن اليـوم حتـى لا ينـتج عـن عمليـة الترطيـب زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبة وإصابة النباتات بالأمراض الفطرية وخاصة مـرض العفن الرمادى0

4- ان لا تؤدى عملية الترطيب الى زيادة الرطوبة النسبية في اى وقت عن 80%0

5- ان يكون توزيع رذاذ الماء أثناء عملية الترطيب متماثل على النباتات 0

7-5- 1-10- التهوية

تجري التهوية داخل الصوبة للأغراض التالية

1- خفض درجات الحرارة المرتفعة داخل الصوبة

2- تجديد الهواء داخل الصوبة مع إعادة توازن ثانى أكسيد الكربون0

3- المساعدة على إسقاط حبوب اللقـاح علـى المياسـم بفعـل الهـواء المـار وبالتـالي زيـادة العقد0

4- توزيع الرطوبة النسبية داخل الصوبة بفعل مرور الهواء

5- خفض معدل الرطوبة النسبية المرتفعة وبالتالي تقليل انتشار الأمراض الفطرية0فمـن المعروف ان زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبة يؤدى الى تكاثف بخـار المـاء علـى السطح الداخلى للبلاستيك ثم تجمعه على شـكل قطـرات تسـقط علـى النباتـات وتسـبب انتشار الأمراض الفطرية كما تسبب احتـراق الأوراق فـي حالـة الارتفـاع الشـديد فـي

درجة حرارة قطرات الماء. وتنشأ زيادة الرطوبة النسبية داخل الصوبة نتيجة الري مع غلق فتحات التهوية والأبواب والذى يتسبب بعد ذلك في ارتفاع درجة حرارة الصوبة وحرارة النبات وأخيرا زيادة الرطوبة النسبية. ويؤدى استمرار هذه الظروف لمدة طويلة الى اصفرار وموت النباتات. وللتغلب على هذه المشاكل لابد من تهوية الصوبة والتي تتم عن طريق فتح فتحات التهوية الجانبية بالصوبة والأبواب علي أن تجري عملية التهوية بالنظام التالي:

1- ان تكون عملية التهوية تدريجية وبحذر شديد وخاصة عند الارتفاع الشديد في درجة حرارة الصوبة أو وجود هواء ساخن أو رياح شديدة خارج الصوبة حيث تسبب التهوية المفاجئة إلي انخفاض سريع ومفاجئ في الرطوبة النسبية داخل الصوبة والتي تسبب تأثيرا سيئا على النباتات يكون أكثر خطورة من ارتفاع درجة الحرارة داخل الصوبة.
2- ان تبدأ عملية التهوية المتدرجة في الأيام المشمسة بعد شروق الشمس بحوالي نصف ساعة الى ساعة ونصف وتنتهى قبل الغروب بحوالي 1 – 2 ساعة0
3- تجري التهوية التدريجية بفتح فتحات التهوية الجانبية أولا ثم يعقب ذلك فتح الباب القبلى بعد نصف ساعة من فتح فتحات التهوية الجانبية, وأخيرا يتم فتح الباب البحري بعد مرور نصف ساعة من فتح الباب القبلى للصوبة 0
4- يراعى زيادة فترات التهوية بزيادة عمر النباتات وبارتفاع درجات الحرارة داخل الصوبة إلي أن تترك الصوبة مفتوحة بصفة مستمرة من منتصف شهر مايو تقريبا0
5- في حالة حدوث عواصف ترابية او غيوم مصحوبة برعد او برد او مطر شديد يراعى غلق أبواب الصوبة وفتحات التهوية جيدا 0

7-5- 1-11- التقليم والتربية

1- التقليم بطريقة التدعيم بالأوتاد الخشبية

- عندما يصل ارتفاع النباتات الى حوالي 30 سم تزال جميع البراعم الخضرية من آباط الأوراق السفلية الموجودة على الساق الرئيسية تحت منطقة التفريع لتحسين التهوية حول النباتات ويمكن أيضا إزالة أول زهرة متكونة لتشجيع النمو الخضري0
- تدق أوتاد على جانبى المصطبة على أبعاد 2-3 م من بعضها بارتفاع 150 سم وقطر 3 سم ويجب أن تكون قواعد الأوتاد مدببة لغرسها في الأرض لعمق 20 سم مع دهن هذه القواعد بالبتومين قبل الغرس ويشد على هذه الأوتاد 3 ادوار من

خيوط الدوبارة طوليا وبموازاة خطوط الزراعة وعلى ارتفاعات 60, 90, 120 سم فوق سطح التربة وذلك لحصر النباتات في المصطبة بين خطوط الدوبارة حتى لا تميل وتتكسر0

- عندما تستطيل الأفرع الجانبية ينتخب من 3-4 أفرع قوية وتربط بالخيوط وتوجه لأعلى مع ترك باقى الأفرع بدون تقليم0 كما يراعى خف الأوراق المصابة او الأوراق السفلية التي وصلت الى مرحلة الاصفرار لتحسين التهوية بين النباتات0

2- **التربية الرأسية**

- عندما يصل ارتفاع النبات الى حوالي 30 سم يتم إزالة جميع البراعم الخضرية من آباط الأوراق السفلية الموجودة على الساق الرئيسية0
- يتم اختيار من 2-3 أفرع رئيسية على كل نبات مع توجيه هذه الأفرع على خيوط رأسية متدلية من سلك حامل المحصول ولف هذه الأفرع على الخيوط أسبوعيا0
- تقلم الأفرع الجانبية المتكونة على هذه الأفرع الرئيسية فور تكوين أول ثمرة على الفرع الجانبى. كما يراعى خف الأوراق المصابة او الأوراق السفلية التي وصلت الى مرحلة الاصفرار لتحسين التهوية بين النباتات0 في هذه الطريقة يصل ارتفاع النبات الى 2.5 متر0

7-5- 1-12- تحسين العقد

عند انخفاض الحرارة في ديسمبر ويناير وفبراير داخل الصوب (10- 13 ْم) تكون نسبة الثمار التي تعقد قليلة وصغيره الحجم نتيجة قلة الامتصاص من التربة بالإضافة إلى عدم كفاءة عملية التلقيح ويمكن التغلب جزئيا على ذلك ببعض المعاملات منها

1. العمل على تدفئة التربة وجو الصوبة لزيادة كمية الغذاء الممتص ولزيادة العقد0
2. الرش ببعض منظمات النمو مثل

- مركب ثلاثى يوديد حامض البنزويك (Triiodo benzoic acid (TIBA)
- نفثالين (Naphthalene acetic acid (NAA)
- بارا كلورو حامض الخليك Para chlorophenoxy acetic acid (PCPA) بتركيزات تتراوح بين 50-100 جزء في المليون0
- حامض الجبرلليك0
- البيوزيم, وهو مستخلص حيوى يحتوى على عناصر صغري و IAA, GA3, Zeatin بمعدل 1-2 مل/لتر ماء (El-Sayed , 1995)

3. تقليم النباتات باستمرار وعمل نفق مغطى ببلاستيك شفاف فوق النبات

7-5- 1-13- النضج والحصاد

يبدأ جمع الثمار في مرحلة النمو الأخضر بعد حوالي 70-90 يوم من زراعة الشتلات, حسب الصنف, حيث يتم الجمع كل 5- 10 أيام حسب درجة حرارة الجو0 وتعرف الثمار الخضراء المكتملة النضج والصالحة للجمع باستواء سطحها ولمعانها حيث يدل ذلك على امتلاء الخلايا ووصولها الى مرحلة النضج, بينما الثمار غير مكتملة النضج تكون معتمة اللون نوعا ومجعدة قليلا ومعرضة للذبول والانكماش أثناء التسويق. ويمكن ان تجمع الثمار في مرحلة النضج الكامل (الأحمر – الأصفر – البرتقالى – البنفسجى) , وفي هذه الحالة يتأخر حصاد الثمار نحو 4-5 أسابيع عن النضج الأخضر0 وتتأثر هذه الفترة بدرجات الحرارة السائدة, حيث تطول في الجو البارد, وتقصر في الجو الدافئ وتستمر فترة الجمع في الصوب لمدة 6-8 شهور0

17-5- 1-14-المحصول

الأصناف الحلوة: 10-12 كجم / م^2 (حسب الصنف ومدى الاهتمام بالعمليات الزراعية)

الأصناف الحريفة: 7- 8 كجم / م^2 (حسب الصنف ومدى الاهتمام بالعمليات الزراعية)

7-5- 2- العروة الصيفية:

7-5- 2-1- ميعاد الزراعة

تزرع الشتلات من منتصف مارس حتى أول ابريل داخل صوب مظللة (البيوت الشبكية), والتي غالبا ما تكون مساحتها تتراوح من فدان الى 4 أفدنة0

17-5- 2-2- إعداد الأرض للزراعة:

يتم إعداد وتجهيز أرض الصوبة في العروة الصيفية كما هو متبع في العروة الخريفية فيما عدا النقاط التالية

- يتم تعقيم التربة باستخدام بروميد الميثايل بالطريقة الساخنة بمعدل 50 جم / م^2 او باستخدام البازاميد بمعدل 50 جم / م^2 علما بان شهر فبراير وبداية مارس من أفضل الأوقات لاستخدام البازاميد الذى يناسبه درجة حرارة من 15 – 24 ْم ورطوبة أرضية 60 % وهو ما لم يتوفر عند إعداد الأرض للزراعة في العروة الخريفية التي تكون درجة الحرارة أثناء الزراعة من 35 – 40ْم
- تقسم الصوبة عرض 8.5 – 9 م الى 6 مصاطب عرض المصطبة 80 سم علي أن تكون المسافة بين المصاطب 50 سم وان يترك 65 سم على كل جانب من

جوانب الصوبة

- لا تغطى المصاطب بالبلاستيك الأسود
- يتم وضع شباك التظليل على البلاستيك او على حامل المحصول في شهر مايو عند ارتفاع درجة الحرارة

7-5- 2- 3- الزراعة

- يتم الزراعة في صف وأحد على المصطبة وعلى أبعاد 30 سم بين النباتات داخل المصطبة حيث أن النباتات لا تترك ان تكبر كثيرا بل يترك حوالي 5 - 10 ثمار فقط على النبات حتى تصل الى أحجام كبيرة وكي تتلون بسرعة . من جهة أخرى اتجه كثير من المنتجين حديثا الى زراعة النباتات على مسافة 40 سم وتربية النباتات على فرعين للحصول على محصول الثمار الملونة لفترة طويلة.
- يتم الزراعة في الصباح الباكر حتى تستفيد النباتات من درجات الحرارة المعتدلة أثناء النهار

7-5- 2- 4- الري

يعتبر الري من العوامل المحددة لعقد الثمار ونموها ووصولها الى الحجم الطبيعى حيث أن عقد الثمار وتكوينها يتم أثناء ارتفاع درجات الحرارة في نهاية شهر ابريل وأثناء شهر مايو وهو الوقت الذى قد تهب فيه رياح الخماسين0 وتختلف الاحتياجات المائية لنباتات العروة الصيفية عن نباتات العروة الخريفية لنفس مرحلة النمو, وذلك بسبب الارتفاع السريع لدرجات الحرارة أثناء عقد الثمار وتكوينها في العروة الصيفية0 ويصل متوسط معدل استهلاك النبات الواحد (لتر/ يوم) في الاراضى الرملية من منتصف مارس الى منتصف ابريل حوالي 3/4 لتر, ومن منتصف ابريل الى مايو حوالي لتر يوميا وتمثل هذه الفترة مرحلة النمو الخضري, وتصل خلال التزهير والعقد الى 1.25 لتر/ للنبات وتقابل هذه الفترة من بداية مايو الى منتصف مايو, أما متوسط معدل استهلاك النبات للماء خلال مرحلة تكوين ونمو الثمار فتصل الى 1.5 – 1.75 لتر ماء ويكون ذلك في الفترة من منتصف مايو الى أوائل شهر يوليو. ويفضل ان يكون الري خلال الأشهر الحارة او خلال عقد الثمار وتكوينها مرتين يوميا وبحيث تكون نسبة الرطوبة الأرضية في حدود 70 – 80 % من السعة الحقلية0

7-5- 2- 5- التسميد

نظرا لان الغرض من زراعة العروة الصيفية داخل الصوب المظللة هو إنتاج الثمار الملونة الناضجة فانه يجب الاهتمام بالتسميد الفوسفاتى والبوتاسى وزيادة كمياته بما لا يقل عن 10 % كما هو متبع لنفس العمر من نباتات العروة الخريفية, كما تظهر مشكلة عفن الطرف الزهري بنسبة كبيرة في هذه العروة بسبب تكوين الثمار في الجو الحار0

وعموما فأنه يمكن استخدام البرنامج التالي في تسميد النباتات في العروة الصيفية 0

برنامج تسميد نباتات الفلفل المنزرعة كعروة صيفية داخل البيوت المحمية المظللة من خلال الري بالتنقيط

نوع السماد	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو- نوفمبر
نترات النشادر	500	600	750	750	600
حمض الفوسفوريك	150	150	200	250	250
سلفات البوتاسيوم	500	750	1000	1250	1250

وتضاف الأسمدة السابقة 5 أيام في الأسبوع كما تضاف بداية من عقد الثمار في في شهر مايو حتى قبيل الحصاد بأسبوعين نترات كالسيوم مرة واحدة في الأسبوع منفردة بمعدل 300 جرام / م^3 كما يجب التسميد مرة أسبوعيا بسلفات الماغنسيوم بمعدل 750 جم / م^3 ومخلوط عناصر صغري في صورة مخلبية بمعدل 50 – 100 جرام / م^3 تضاف مع الأسمدة الكيماوية0

7-5- 2- 6- مقاومة الحشائش

تتم مقاومة الحشائش باستخدام الشقارف في حالة عدم تعقيم التربة قبل الزراعة ويتم إجراء 3 عزقات خلال الموسم ويتم من خلالها تكويم التربة حول قاعدة النباتات لتثبيت النباتات وتكوين جذور جديدة تقوم بامتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة 0

7-5- 2- 7- الترطيب

تتم عملية الترطيب باستخدام الري بالرذاذ او باستخدام مواتير الرش الظهرية عند ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير خلال موسم النمو وتكوين الثمار.

7-5- 2- 8- الحصاد

تحصد الثمار بعد تمام تلونها باللون النهائى (الأحمر, الأصفر, البرتقالى, البنفسجى, أو الأسود) ويكون ذلك بعد مرور حوالي 4 شهور من زراعة الشتلات. ويؤخذ من 2 – 4 جمعات في خلال أسبوعين الى شهر ونصف, حسب عدد الثمار المتروكة على النباتات حيث يفضل بعض المنتجين ترك عدد قليل من الثمار وجمعها على مرة او مرتين 0كما يترك الآخرين جميع الثمار, عدا المشوهة, للحصول على محصول لفترة حوالي 7 شهور.

7-5- 2-9- المحصول

يتوقف المحصول على حجم الثمار (الصنف) وعدد الثمار المتروكة على النبات. وعموما فان اغلب الأصناف المنزرعة بغرض الحصول على الثمار الملونة من الأصناف ذات حجم الثمار الكبيرة التي يصل وزنها الى 300 جرام ويتراوح المحصول بين 7 - 10 كجم/متر مربع

7-6- التداول والإعداد والتعبئة والتخزين

1- تبرد ثمار الفلفل أوليا باستخدام الماء البارد للتخلص من درجة حرارة الحقل
2- يؤدى غمس الثمار في الماء الساخن الذى درجة حرارته 55ْم لمدة 10 – 14 ثانية ثم تجفيفها الى التخلص من الأعفان (مثل العفن الرمادى الذى يسببه فطر ***Botrytis cinerea***, والعفن الأسود الذى يسببه فطر ***Alternaria alternate***)
3- تعبأ الثمار في كراتين سعة 3 كجم حيث ترص فيها الثمار في صفوف
4- تخزن الثمار بعد ذلك على درجة 7 – 10ْم ورطوبة نسبية 85 – 90 % لمدة تصل الى شهر بحالة جيده. مع ملاحظة انه عند انخفاض درجة الحرارة عن 7ْم تسبب ظهور نقر سطحية قريبه من كأس الثمار بعد عدة ساعات من خروج الثمار من الثلاجة نتيجة تعرض الثمار لأضرار البرودة. أما في حالة زيادة درجات الحرارة عن 10ْم فأن الثمار الخضراء يحدث لها نضج سريع وتتحول الى اللون الأحمر في الأصناف ذات النضج الأحمر 0

7-7- ألوان الثمار

تحتوى كل من الثمار الصفراء والثمار البرتقالى على صبغه الكاروتين, إلا أن اختلاف اللون يرجع لاختلاف نوع الكاروتينات الموجودة في الثمار, أما لون الثمار الحمراء فانه يرجع الى وجود صبغات الليكوبين, والكاروتين, والزانثوفيل. من ناحية أخري فان الثمار البنفسجية والثمار السوداء تحتوى على صبغتى الانثوسيانين والكلوروفيل, ويرجع الاختلاف بين نوعى الثمار الى مدى تحلل صبغه الكلوروفيل, فكلما كان تحلل الكلوروفيل

كبيرا كان لون الثمار بنفسجيا فاتحا, والعكس صحيح حيث ينشا اللون الأسود بسبب عدم تحلل صبغة الكلوروفيل نهائيا في وجود صبغة الآنثوسيانين. ويعود تلون ثمار الفلفل باللون البنى بسبب وجود طفرة تمنع تحلل الكلوروفيل في تلك الثمار الصفراء والبرتقالية المحتوية على صبغة الكاروتين فقط.

7-8- أمراض الفلفل الفسيولوجية

7-8-1- تساقط البراعم الزهرية والأزهار

تتعرض أصناف الفلفل المنتجة لثمار كبيرة الحجم الى تساقط أزهارها وبراعمها الزهرية مما يسبب انخفاضا ملحوظا في الأصناف ولتقليل هذه الظاهرة فلابد من التعرض لأسباب هذا التساقط الذى يمكن ان يكون لواحد او أكثر من العوامل التالية (عن Wien 1997)

1- الحرارة المرتفعة

فمن المعروف ان ارتفاع درجة حرارة الجو وخاصة عند انخفاض الرطوبة النسبية في الجو تسبب زيادة النتح ونقص مستوى الرطوبة داخل النبات وبالتالي تساقط الأزهار والبراعم الزهرية. ولقد وجد ان درجة حرارة الليل تكون أكثر تأثيرا في هذا المجال عن درجة الحرارة أثناء النهار0

2- نقص الرطوبة الأرضية وخاصة تلك المصحوبة بارتفاع درجة حرارة الجو.
3- ضعف الإضاءة داخل الصوب في الشتاء, حيث وجد ان نسبة تساقط الأزهار النباتات المظللة في الحقل بنسبة 80% لمدة 10 أيام بلغت 60 %, بينما كانت 23 % فقط في حالة النباتات غير المظللة0
4- زيادة التسميد الازوتى, والذى قد يكون سببا غير مباشر في تساقط الأزهار حيث أن التسميد الازوتى يسبب زيادة المجموع الخضري بشكل كبير ينتج عنه ضعف الإضاءة داخل الصوب أو قد ينتج عن التسميد الازوتى الغزير زيادة الملوحة 0
5- المنافسة على الغذاء, حيث يتجه الغذاء للثمار المتكونة أولا, فيؤدى ذلك لتساقط الأزهار0
6- الانخفاض الشديد في درجات الحرارة0
7- الإصابة بالأمراض الفيروسية أو الفطرية أو الإصابة الشديدة بالحشرات أو بالحلم. وتعتبر الإصابة بالحلم من أهم مسببات تساقط البراعم الزهرية في الوقت الحاضر داخل الصوب0

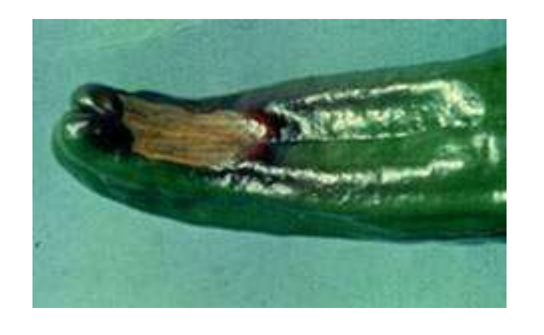
طرق التقليل من تساقط الأزهار

1- خفض درجات الحرارة داخل الصوب عن طريق استخدام الري بالرذاذ0
2- زيادة تركيز CO_2 في الصوبة عند الانخفاض الشديد في شدة الإضاءة شتاءا0
3- الرش بمضادات الاثيلين مثل مركب ثيوكبريتات الفضة Silver thiosulfate 0
4- التسميد المتوازن, مع تجنب الإسراف في التسميد الازوتى0
5- الاهتمام بمقاومة الأمراض والآفات0

7-8-2- عفن الطرف الزهري : Blossom End Rot

يظهر عفن الطرف الزهري في صورة مساحات غائرة داكنة عند موضع اتصال الثمرة الخضراء أو الناضجة بالزهرة, وأحيانا تمتد هذه المساحة على جانبى الثمرة. وإذا حدثت الإصابة مبكرة فأنها تسبب تساقط للثمرة, أما إذا حدثت متأخرة فأن الجزء المتأثر يكون صغيرا مقارنة بحجم الثمرة. وترجع هذه الظاهرة الى نقص عنصر الكالسيوم في منطقة الإصابة والذى قد يعود الى العديد من الأسباب كما يلى (عن Wien ,1997)

1- نقص عنصر الكالسيوم في منطقة جذور النباتات نتيجة نقص معدل التسميد بهذا العنصر0
2- زيادة مستوى عنصر الماغنسيوم في التربة والذى ينافس الكالسيوم في الامتصاص 0
3- زيادة معدل النتح الناتج من ارتفاع الحرارة الجوية مع نقص الرطوبة النسبية0
4- زيادة مستوى التسميد النيتروجينى وخاصة باستخدام المصدر الامونيومى0
5- وجود ملوحة في ماء الري او في التربة حيث يزيد معدل امتصاص الصوديوم على حساب عنصر الكالسيوم 0



شكل (7 -2) : عفن الطرف الزهري

طرق الحد من الإصابة بعفن الطرف الزهري

1- زراعة الشتلات عميقة نسبيا في التربة0
2- الاهتمام بتسميد الفلفل بعنصر الكالسيوم0
3- رش النموات الخضرية لنباتات الفلفل بمضادات النتح, إلا أن هذه المعاملة تؤثر سلبيا

على المحصول0

4- تجنب تقطيع الجذور الليفية عند العزيق0

5- الري المنتظم وخاصة عند ارتفاع درجات الحرارة

6- العمل على عدم زيادة ملوحة ماء الري أو الوسط الذى تنمو به النباتات0

7-8-3- لفحة الشمس (أو لسعة الشمس) Sun Scald

عند تعرض ثمار الفلفل الخضراء الناضجة لأشعة الشمس المباشرة فأن خلايا الثمار التي تكون معرضة لهذه الأشعة تكون حساسة وتصاب بضربة الشمس0 في البداية يكون النسيج المصاب جافا وغائرا وأبيض اللون. كما قد ينمو على النسيج المصاب فطريات مختلفة مما يؤدى الى تغير لونها0 وتحدث الإصابة نتيجة للتأثير المشترك من الحرارة والضوء, فإذا ارتفع درجة حرارة النسيج الى 50ْم فأن تعرض هذا النسيج لإضاءة قوية لمدة 10 دقائق تكون كافية لأحداث الضرر. من ناحية أخري فان اقل حرارة يمكن ان يحدث عندها الضرر هى 38 – 40ْم, إلا أنه كى يحدث الضرر في هذه الحالة فلابد ان يتعرض هذا النسيج لإضاءة قوية لفترة لا تقل عن 12 ساعة0 ويحدث الضرر نتيجة لكل من التأثير المباشر للحرارة المرتفعة على نسيج الثمرة, ونتيجة لان الضوء يعمل علي إنتاج super oxide anion radicals من خلال تأثيره على الكلوروفيل في وجود الحرارة المرتفعة (عن Wien , 1997)



شكل (7 – 3) : لفحة الشمس

طرق الحد من الإصابة بلفحة الشمس

1- زراعة الأصناف ذات النمو الخضري الغزير الذى يغطى الثمار بشكل جيد إلا أنه من ناحية أخري فان الأصناف ذات النمو الخضري الغزير تكون أكثر عرضة لتساقط

أزهارها 0

2- زراعة الأصناف ذات الثمار الصفراء حيث أن حرارتها لا ترتفع بنفس الدرجة التي ترتفع إليها حرارة الثمار الخضراء عند تعرضها للشمس لان محتواها العالى من الصبغات الكاروتينية يساعد على حماية جدار الثمار من التأثير الضار لعملية الأكسدة

3- تظليل الصوب بشباك تعطى نسبة تظليل من 26 – 36 % 0

4- مقاومة الأمراض وخاصة البياض الدقيقى والذى يؤدى الى تساقط الأوراق وتعرض الثمار لأشعة الشمس المباشرة 0

7-8-4- التشققات Cracks

تعتبر تشققات الثمار واحدة من أكبر مشاكل تصدير الفلفل حيث يظهر التشقق كانفلاق في طبقه الأديم في طرف الثمرة أو طوليا بطول الثمرة ويبدأ التشقق في ثمار الفلفل بظهور شقوق دقيقة جدا في طبقه الأديم, هذه الشقوق لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة إلا أن هذه الشقوق الدقيقة تتطور الى شقوق منظورة تمتد في خلايا الغلاف الخارجى. ويحدث التشقق نتيجة إنتاج خلايا الغلاف الثمري الخارجى ليلا بسبب انخفاض معدل النتح ليلا والناتج من انخفاض درجة الحرارة او بسبب انخفاض الرطوبة النسبية ليلا0 وتتصف طبقه الأديم بان لها نفاذية عالية لبخار الماء. فعند زيادة ضغط الامتلاء الخارجى ليلا يؤدى الى تشقق هذه الطبقة (Aloni وآخرون 1998)

و يزداد التشقق مع تكرار زيادة معدل انتفاخ الثمار ومعدل استقبالها للغذاء المجهز ليلا, ثم فقدها لجزء من رطوبتها وانكماشها نهارا (Aloni وآخرون 1999) كما يزداد التشقق عند زيادة معدل تعرض الثمار للإشعاع نهارا وعند نقص الرطوبة الأرضية (Moreshetوآخرون 1999)

ولذلك فانه لتجنب حدوث التشقق يتبع ما يلى

1- اختيار الأصناف المقاومة لهذه الظاهرة والتي تتصف بقلة سمك جدار الثمار (عن Wien, 1997) 0

2- الارتفاع التدريجي لدرجة الحرارة أخر الليل داخل الصوبة0

3- الري المنتظم وعدم تعريض النباتات للعطش 0

4- زراعة الأصناف ذات النمو الخضري الغزير الذى يمنع تعرض الثمار المباشر للإشعاع الشمسى نهارا 0

5- العمل على تقليل النتح نهارا عن طريق التهوية لخفض درجات الحرارة 0

7-8-4- أضرار الرياح Wind injury

تسبب الرياح ذبول الأوراق وجفافها0 وتسبب الرياح الشديد تكسر الأفرع0 كما تسبب الرياح المحملة بالرمال تكون بقع بنية حمراء أو صفراء على الأوراق, تتحول فيما بعد إلى بقع بنية بسبب موت هذه المساحات0 كما قد يتمزق أجزاء من نصل أورقه نتيجة هبوب الرياح الشديدة وقد يحث نحر في التربة حول النباتات ثم تكون أورام في منطقة اتصال النبات بالتربة بسبب تكون نسيج الكالوس في هذه المنطقة بسبب تحلل منطقة البشرة وجزء من القشرة والناتج من ارتطام الرمال بهذا الجزء0 وأخيرا فقد تؤدى الرياح الشديدة إلى اقتلاع بعض النباتات من جذورها وخاصة تلك الضعيفة الجذور0



شكل (7 – 4) : تمزق أجزاء من نصل الورقة نتيجة هبوب رياح شديدة

7-9- أمراض الفلفل

7-9-1- أمراض التربة

7-9-1-1- أمراض أعفان الجذور وسقوط البادرات

تنتشر أمراض أعفان الجذور نتيجة العديد من فطريات التربة التي تهاجم النباتات في مراحل مختلفة بداية من إنبات البذور, كما تهاجم هذه الفطريات جذور النباتات مسببه عفنا لجذورها في مراحل نموها المختلفة ومن بين الفطريات المسببه أعفان الجذور وسقوط البادرات البيثيم (***Pythium***) , الفيتوفثرا (***Phytophthora***) , , الريزكوتينيا سولانى (***Rhizoctona solani***), الفيوزاريم (***Fusarium***), الالترناريا (***Alternaria***) والتي تناسبها درجات الحرارة المنخفضة هذا بالإضافة

إلى ارتفاع الرطوبة الأرضية وقلة الإضاءة والتهوية وزيادة كثافة النباتات

الأعراض

- انخفاض كبير لنسبة الإنبات نتيجة حدوث الإصابة قبل الإنبات وحدوث أعفان للجذور0
- ظهور قرحة تحيط بساق البادرة عند سطح التربة تؤدى الى اختناق البادرات وذبولها وموتها في المشتل 0
- ذبول النباتات الكبيرة يصاحبه تساقط للأوراق السفلية وعند نزع النباتات من التربة يلاحظ سهوله نزعها نظرا لتعفن الجذور وتأكل الجذور الجانبية0

الوقاية والمقاومة

- معاملة البذور قبل الزراعة بمخلوط من المبيدات الفطرية يتكون من توبسن ام 70 بمعدل 1 جم + ريدوميل بلاس بمعدل 2جم + ريزولكس بمعدل 2حم وذلك لكل 1 كجم بذرة وتتم المعاملة بوضع هذه المبيدات في لتر ماء لتنقع فيه البذور الموضوعة في كيس قماش لمدة 12 ساعة كمعاملة أيضا للمساعدة على سرعة الإنبات 0
- إضافة مبيد فطري لخلطة الزراعة أثناء اعدادها0
- ري الشتلات المنتجة في الصوانى قبل نقلها للمكان المستديم بماء يحتوى على مخلوط المبيدات السابقة0
- عند ظهور الأعراض السابقة على النباتات في اى مرحلة يتم رش البادرات او سقسقة النباتات بمحلول المبيدات السابقة بوضع المبيد في رشاشة منزوعة الباشبوري ويسقى كل نبات بهذا الخليط 0

7-9-1-2- لفحة اسكليروشيم (اللفحة الجنوبية)

المسبب : فطر *Sclcrotium rolfsii*

الظروف المساعدة علي انتشار المرض :

درجات الحرارة المرتفعة والرطوبة الأرضية المرتفعة

الأعراض :

ذبول مفاجئ للنباتات مع اصفرار لونها ثم تحولها الى اللون البنى 0 عند ارتفاع الرطوبة, وخاصة داخل الصوب, يشاهد نمو أبيض من ميسليوم الفطر عند قاعدة الساق, وعلى التربة المحيطة به0 كما يلاحظ وجود أجسام حجرية, بنية اللون, منغمسة في هذا

النمو الأبيض0

الوقاية والمكافحة

1- غمر الأرض الثقيلة بالماء مدة لاتقل عن 9 أيام0

2- التعقيم الشمسى باستخدام الأغطية البلاستيكية أثناء اشهر الصيف وذلك للاراضى الرملية والخفيفة0

3- التعقيم الكيماوى باستخدام بروميد الميثايل او البازاميد وذلك قبل زراعة شتلات العروة الصيفية 0

4- قلب التربة لعمق لا يقل عن 50 سم وذلك قبل إعداد الأرض لزراعة الأنفاق في الاراضى الرملية0

5- إزالة النباتات المصابة وحرقها خارج الحقل, علي أن تعامل الجور بمادة توبسن ام 70 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء, أو رونيلان بمعدل 200 جم/100 لتر ماء0

6- الاعتدال في الري 0

7- لا يفيد إتباع الدورات الزراعية في مقاومة هذا المرض لان المرض يصيب عددا كبيرا من الخضروات0

7-9-1-3- الذبول الفيوزاري (Fusarium wilt)

المسبب : فطر ***Fusarium oxysporum f sp. capsici***

او فطر ***Fusarium annuum***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض :

درجات الحرارة المعتدلة (من 24 – 27ْم) والرطوبة الأرضية المرتفعة0

الأعراض :

تختلف الأعراض باختلاف المسبب

بالنسبة للإصابة بفطر ***Fusarium oxysporum*** يشاهد اصفرار للأوراق مع ذبول في الأوراق العليا يتبعه ذبول كامل للنبات خلال أيام. وأهم مميز لهذه الإصابة تلون الحزم الوعائية للنبات في منطقة الجذور والجزء السفلى من الساق 0

بالنسبة لأعراض الإصابة بفطر ***Fusarium annuum*** يظهر أولا تهدل للأوراق السفلية للنبات يتبعه ذبول سريع للنبات كله. كما يشاهد تحلل للجذور وتحليق للساق عند سطح التربة. وقد يظهر لون أخضر مزرق حول قاعدة النبات عند زيادة الرطوبة الأرضية 0

الوقاية والمكافحة

1- زراعة أصناف مقاومة للمرض

2- التطعيم على أصول فلفل مقاوم للمرض

3- التعقيم الشمسى او الكيماوى للتربة

4- السقسقه حول قاعدة النباتات باستعمال خليط من المطهرات يتكون من توبسن بمعدل 1 جم + ريدوميل بلاس بمعدل 2 جم + ريزولكس ثيرام بمعدل 2 جم / 1 لتر ماء0

5- جمع المخلفات النباتية وجمعها بعيدا عن الحقل 0

7-9-2- أمراض المجموع الخضري والثمار

7-9-2-1- البياض الدقيقى (Powdery Mildew)

يلائم هذا المرض درجات الحرارة المعتدلة والمائلة للارتفاع (25 – 30ْ م) , ورطوبة جوية معتدلة 70% وقلة تهوية بينما يثبط هذا المرض وجود ماء حر على الأوراق

المسبب له فطر ***Leveillula taurica***

الأعراض :

-ظهور بقع صفراء باهته يقابلها على السطح السفلى وجود نمو مسحوقي أبيض ومع اشتداد المرض يظهر النمو المسحوقى الأبيض أيضا على السطح العلوى ثم تعم الإصابة الأوراق كلها



شكل (7 – 5) : أعراض الإصابة بالبياض الدقيقى على أوراق الفلفل

الوقاية والمكافحة

- جمع المخلفات النباتية وحرقها لأنها أحد مصادر الإصابة الرئيسية0
- زراعة الأصناف المقاومة0

- عدم تكثيف الزراعة وخاصة داخل الصوب0
- عدم الإفراط في التسميد الازوتى والعناية بالتسميد البوتاسى0
- العناية بالتهوية وانتظام الري لخفض الرطوبة النسبية داخل الصوب والأنفاق0
- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 2 أسبوع بالتبادل مع الكاراثين (18.5% WP) بمعدل 100جم/100لتر ماء0
- عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية بالتبادل كل 10 أيام عقب الجمع الجائر للثمار :

1. افيوجان (30% EC) بمعدل 100مل /100 لتر ماء
2. سومى ايت 5% EC (5% EC) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء
3. دومارك (10% EC) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء
4. بيلتون (25% WP) بمعدل 25 جم /100 لتر ماء
5. توباس 100 (10% EC) بمعدل 40 مل /100 لتر
6. روبيجان (12% EC) بمعدل 25 مل /100 لتر ماء

7-9-2-2- تبقع الأوراق السركسبوري (Cercospora Leaf Spot)

المسبب : فطر ***Cercospora capsici***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض :

الجو الحار والرطب وخاصة تحت الأنفاق البلاستيكية

الأعراض :

ظهور بقع دائرية لا يتعدى قطرها 10 مم على أوراق النبات, تكون هذه البقع بيضاوية على الساق وتتميز هذه البقع بان مركزها لونه رمادى وحافتها بنية قائمة. وتؤدى الإصابة الشديدة الى اصفرار الأوراق وتساقطها

الوقاية والمكافحة

1- استعمال بذور خالية من مسببات المرض 0
2- الرش باستعمال كوسيد 101 بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بالتبادل مع انتراكول كومبى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء مرة كل 7 - 10 أيام حتى يقف المرض0

7-9-2-3- الإنثراكنوز (Anthracnose)

المسبب : عدة فطريات تابعة للجنس ***Colletotrichum***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض

حرارة من 20 الى 25 ْم, ورطوبة نسبية مرتفعة أكثر من 90%

الأعراض :

تظهر الإصابة بصفة خاصة على الثمار, كما تظهر أعراض الأوراق والسوق في صورة بقع دائرية غائرة تظهر عليها جراثيم الفطر الوردية اللون والتي تتحول الى اللون البنى الداكن تتسع البقع وتلتصق ببعضها وتسقط في حالة إصابة الأوراق فتظهر في الأوراق ثقوب0

الوقاية والمكافحة:

نتيجة ان الفطر يعيش على بقايا النباتات المتحللة وينتقل عن طريق البذور فان أفضل طريقة للوقاية هى

1- التخلص من بقايا النباتات القديمة وحرقها
2- استعمال بذور خالية من الفطر0
3- تعقيم التربة0
4- استعمال مطهرات فطرية للبذور0
5- رش الشتلات قبل نقلها للصوب بمبيد الترای ميلتوكس فورت بتركيز 250 جم /100 لتر ماء, او بنلت بتركيز 100 جم /100 لتر ماء0
6- في حالة الإصابة ترش النباتات بأحد المبيدات السابقة او باستعمال انتراكول كومبى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء, كوبرا انتراكول بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء كل 10 أيام0

7-9-2-4- العفن الرمادى (Gray Mold)

المسبب : فطر ***Botrytis cinerea***

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض :

1- درجة حرارة معتدلة من 20 الى 25 ْم ورطوبة نسبية مرتفعة عدم تهوية الصوبة والتظليل وحدوث خدوش او جروح للثمار0

الأعراض :

ظهور بقع مائية غير منتظمة الشكل عليها مسحوق رمادى اللون عبارة عن جراثيم الفطر هذه البقع تظهر على الأوراق, الساق, الأزهار, الثمار0

الوقاية والمكافحة :

1- تهوية الصوبة جيدا مع تجنب الزراعة الكثيفة0
2- عدم المغالاة في التسميد الازوتى 0

3- الاعتدال في الري 0

4- مقاومة الحشرات المسببة لحدوث الجروح او خدوش في الثمار0

5- استخدام الرش الوقائى بداية من التزهير باستعمال مبيد توبسن M بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء0

6- عند ظهور المرض ترش النباتات بمبيد الرونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء بالتبادل مع اليوبارين بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء كل 10 أيام 0

7-9-2-5- العفن الاسكليروتينى او العفن الأبيض

المسبب فطر *Sclerotinia sclerotiorum*

الظروف المساعدة على حدوث وانتشار المرض:

درجة حرارة معتدلة من 20 الى 25ْم, ورطوبة نسبية معتدلة الى مرتفعة (75 %) 0

الأعراض

يظهر على اى جزء من النبات وخاصة على الساق قرب سطح التربة بقع صغيره مائية تتحول بعد ذلك الى اللون البنى. قد تمتد الإصابة لأسفل فتصيب المجموع الجذري وقد تمتد لأعلى الساق حتى تصل الى أعناق الأوراق فتسبب اصفرار وذبول الأوراق. وقد يظهر على البقع نمو فطري أبيض ثم تظهر للأجسام الحجرية السوداء بداخل الأجزاء المصابة التي تتعفن بسهوله0

الوقاية والمكافحة:

1- إتباع دورة زراعية لوجود الفطر في التربة0

2- حرق المخلفات النباتية 0

3- غمر الاراضى الثقيلة بالماء لمدة 3 أسابيع على الأقل0

4- تعقيم التربة كيماويا باستخدام بروميد الميثايل او بالبخار او بالتشميس والتغطية بالبلاستيك الشفاف خلال اشهر الصيف 0

5- تطهير البذور والشتلات قبل الزراعة0

6- الاهتمام بتهوية الصوبة والأنفاق 0

7- التخلص من النباتات المصابة أولا بأول مع الرش الوقائى باستعمال الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بعد شهر تقريبا من الزراعة0

8- الاعتدال في الري 0

9- عند حدوث الإصابة ترش النباتات بمبيد الرونيلان بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء بالتبادل مع التوبسين M بمعدل 100 جم/100 لتر ماء كل 10 أيام0

7-9-2-6- الأمراض الفيروسية

هناك العديد من الأمراض الفيروسية التي تصيب نباتات الفلفل إلا أن أهمها هو الذى يسبب تبرقش للأوراق نتيجة ظهور مناطق خضراء مع مناطق صفراء على الأوراق. ومن أهم الفيروسات المسببه لحدوث تبرقش للأوراق هى

1- فيرس تبرقش الخيار CMV

المسبب : المن كما ينتشر ميكانيكيا عند لمس النباتات

الأعراض :

بجانب وجود التبرقش تظهر مساحات كبيرة ميتة على الأوراق المسنة كما أن الأوراق الصغيرة تختزل وتصبح صغيره في الحجم ويصبح نصلها ضيق ويتقزم النبات. تظهر على الثمار الغير ناضجة بقع شاحبة اللون او حلقات دائرية سوداء مركزها منخفض عن سطح الدائرة 0

2- فيرس تبرقش الدخان TMV وفيرس موزايك الطماطم

بجانب وجود تبرقش للأوراق تظهر أعراض شفافية العروق بوضوح على الأوراق الصغيرة. كما تلتف الأوراق وتصبح مشوهة. ومع تقدم الإصابة يظهر على الفروع والأوراق خطوط سمراء. وتسقط الأوراق, وتتقزم النباتات, ويضعف عقد الثمار0



شكل (7 – 6) : أعراض الإصابة بفيرس تبرقش الدخان

ينتقل هذان الفيرسان بالوسائل الميكانيكية, كما ينتقلان بالبذور المصابة0

3- فيرس اكس البطاطس PVX

ينتقل هذا الفيرس ميكانيكيا عن طريق الحشرات القارضة وتتشابه أعراضه مع أعراض فيرس تبرقش الدخان ولكن لا يحدث شفافية لعروق الأوراق الصغيرة 0

مقاومة الأمراض الفيروسية:

1- مكافحه حشرات المن لأنها مصدر العديد من الفيروسات0

2- مكافحه الحشائش التي تكون حمالة للفيرس 0

3- التخلص من النباتات المصابة وحرقها حتى لا تنتقل الإصابة بالملامسة بالنباتات السليمة مع غسيل الايدى جيدا بالماء والصابون بعد اقتلاع النباتات المصابة0

4- عدم التدخين داخل الصوبة لان التبغ أحد مصادر العدوى 0

5- زراعة الأصناف المقاومة للفيرس 0

7-10- آفات الفلفل:

يصاب الفلفل بالعديد من الآفات الضارة, أهمهم على الإطلاق اكاروس الحلم الترسونومى (اكاروس تشوه قمم النبات) , العنكبوت الأحمر, كما تصاب النباتات أيضا بمن الخوخ الأخضر والحفار والدودة القارضة ويرقات الجعال والذبابة البيضاء, ودودة ورق القطن, ونطاطات الأوراق (الجاسيد) وصانعات الأنفاق (يراجع طرق مقاومة الحشرات فى الفصل العاشر)0

الفصل الثامن

الباذنجان

يعد الباذنجان Eggplant أحد محاصيل الخضر الرئيسية التابعة للعائلة الباذنجانية **Solanaceae** واسمه العلمى ***Solanum melongena var esculenta***

8-1- القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 جرام من ثمار الباذنجان الطازجة على المكونات الآتية :

91.8 – 92.4 % ماء, 25 – 26 سعر حراري, 5.6 – 6.1 جرام كربوهيدرات, 1.1 – 1.2 جم بروتين, 0.2 – 0.25 جرام دهون, 0.9 – 1.805 جم ألياف , 0.6 جم رماد, 10 – 30 وحدة دولية من فيتامين ا, 6 ملليجرام فيتامين ج, 0.05 ملليجرام ريبوفلافين, 0.5 ملليجرام نياسين, 12 – 18 ملليجرام كالسيوم, 26 – 28 ملليجرام فوسفور, 214 ملليجرام بوتاسيوم, 16 ملليجرام ماغنسيوم, 7- 8 ملليجرام حديد, 2 ملليجرام صوديوم (عن Needon 1983 Salunkhe & Kadam, 1989) .

من هذا العرض يتضح أن الثمار الباذنجان تعتبر من أغنى محاصيل الخضر في محتواها من الحديد (7 ملليجرام / 100 جرام طازج) , وهى بذلك تبلغ أكثر من ضعف الكمية الموجودة في البيض أو السبانخ (ملليجرام / 100 جرام طازج) كما تحتوى البذور على زيت بنسبة 21 – 28 % ويماثل الزيت في جودته زيت عباد الشمس والفول السوداني وفول الصويا .

ويلاحظ عند قطع ثمار الباذنجان تلون الأنسجة باللون البنى والذى يرجع إلي تحول مادة الكاتيكول بفعل إنزيم البولي فينول أكسيديز (Polyphenol oxidase) والذى يؤدى في النهاية إلي تكوين صبغه الميلانين Melanin البنية اللون .

8-2- الوصف النباتى :

نبات الباذنجان نبات عشبى يمكن تعقيره حيث أنه يعتبر نبات معمر في مناطق نشأته

الجذور:

يتشابه المجموع الجذري للباذنجان مع المجموع الجذري للطماطم لكنه أقل في الانتشار الجانبي وأكثر تعمقا عن الطماطم, يصل انتشار الجذر جانبيا إلي 60 سم والرأسى إلي عمق 200 سم 0

الساق

ساق نبات الباذنجان قائم ومندمج وكثير التفرع ويختلف قطر النباتات وارتفاعها باختلاف

الأصناف حيث يتراوح ارتفاع النبات من 50 – 150 سم, يتخشب الساق بكبر النبات في السن

الأوراق

بسيطة وكبيرة وبيضاوية الشكل عليها شعيرات كثيفة, متبادلة أعناقها طويلة من 2 – 10 سم, بها تفصيص بسيط إلي متوسط, ويتراوح طول الورقة من 15 – 40 سم 0

الأزهار

تحمل الأزهار مفردة أو في مجاميع من 2 – 5 أزهار. الأزهار خنثى وتشكل المتوك أنبوبة تحيط بالقلم والميسم وتتفتح الأنبوبة السدائية من خلال ثقوب في قمتها 0

التلقيح ذاتي مع وجود نسبة من التلقيح الخلطى تصل إلي 6 % وقد تصل إلي 47 % في بعض الأحيان ويتوقف ذلك على النشاط الحشري 0

الثمار

الثمرة عنبه Berry وتحمل مدلاة Pendent يستمر نمو كأس الزهرة في الثمار العاقدة ويحيط كلية بالجزء السفلى من قاعدة الثمرة, ويكون خشن الملمس, وسميك, وشوكي, وذو شعيرات وهو يتكون من خمس فصوص أو أكثر تكون غالبا مدببه. وتختلف أصناف الباذنجان في شكل ثمارها, فمنها الكروى, البيضى, الاسطوانى, المطاول 0كما يختلف وزن الثمرة من بضعة جرامات حتى كيلو جرام أو أكثر. ويصل طول الثمار إلي حوالي 60 سم. وتختلف لون الثمار من الأبيض إلي الارجوانى والأسود. لب الثمرة اسفنجى ويحتوى كل من الجدار الثمري الخارجى وطبقه تحت البشرة في الأصناف القرمزية والسوداء على صبغه الآنثوسيانين. ويحتوى الجرام على حوالي 200 بذرة باذنجان .

8-3- الاحتياجات البيئية

8-3-1 – الحرارة

الباذنجان من محاصيل الجو الدافئ والذى يعطى محصولا وفيرا تحت هذه الظروف ومن ناحية أخري فان النباتات شديدة الحساسية للبرودة 0

وتعتبر درجات الحرارة المثلى للإنبات 24 – 32ْم, بينما انسب مجال حراري لنمو النباتات وعقد الثمار هى التي تتراوح بين 27 – 32ْم نهارا, 20 – 22ْم ليلا 0

انخفاض درجة الحرارة عن 15ْم تسبب عدم إنبات حبوب اللقاح وضعف حيويتها كما يقف النمو الخضري عند درجة حرارة 17ْم 0

وبالرغم من ان الباذنجان من محاصيل الجو الدافئ, إلا أن ارتفاع درجة الحرارة داخل

الصوب وخاصة خلال شهر مايو ويونيو ينتج عنه احتراق متوك الأزهار وضعف نمو الأنابيب اللقاحية. كما أن تعرض نباتات الباذنجان لرياح الخماسين المحملة بالرمال الناعمة تسبب الإصابة الشديدة بالعنكبوت الأحمر الذى يسبب جفاف الأوراق وتساقطها 0

وتعتبر الأصناف الاسطوانية أكثر تحملا لدرجات الحرارة المنخفضة في الشتاء عن الأصناف الكروية

وتؤثر درجات الحرارة المنخفضة تأثيرا كبيرا على جودة الثمار حيث تسبب عدم انتظام تلون تلوين الثمار وخاصة الثمار القرمزية التي عادة ما يصبح الطرف الزهري لها أبيض في الجو البارد. كما يحدث تشوه للثمار المفصصة الكروية بسبب تكوين بروزات تشبه القرون أو تكون مبايض الأزهار غير مغلقه جيدا مما يؤدى إلي ظهور المشيمة والبذور. وأحيانا تتكون ثمار صغيره بكرية عديمة البذور0

8-3-2 - الرطوبة النسبية

تسبب الرطوبة النسبية المرتفعة إلي انخفاض نسبة العقد وبالتالي قلة المحصول كما تسبب زيادة الإصابة بالبوتريتس *Botrytis cinerea*

و تعتبر الرطوبة النسبية التي تتراوح ما بين 60 – 70 % هى الرطوبة المثلى لنمو النباتات وعقد الثمار

8-3-3- الإضاءة

تعتبر نباتات الباذنجان من النباتات المحايدة للإضاءة اى ان جميع الأصناف تعطى أزهارا بغض النظر عن طول النهار, إلا أن الإضاءة الضعيفة وخاصة المصحوبة بدرجات حرارة منخفضة تؤدى إلي سقوط الأوراق والأزهار وانخفاض نسبة العقد. كما تؤدى الإضاءة الضعيفة وخاصة مع زيادة النمو الخضري للنباتات إلي تلون الثمار بلون محمر بدلا من اللون القرمزى الداكن .

8-3-4- الرياح

تسبب هبوب رياح الخماسين المحملة بالرمال الأضرار الآتية:

- انتشار العنكبوت الأحمر بشدة على النباتات
- التواء الثمار الحديثة وظهور شق كبير في جهة الطرف الزهري للثمرة ياخذ شكل حرف V ويكون بنى اللون نتيجة أن مبايض الأزهار تكون غير مغلقه جيدا مما يؤدى إلي ظهور المشيمة والبذور في هذا الجزء من الثمرة

8-3-5- التربة المناسبة

تنجح زراعة الباذنجان في جميع أنواع الاراضى كما يجود في الاراضى الرملية وهو متحمل نوعا لملوحة التربة وهو يزرع بنجاح تحت الأنفاق تحت ظروف ملوحة ماء الري حتى 4.5 ملليموز حيث تسبب مثل هذه الملوحة الحد من النمو القوى للنباتات تحت الأنفاق, إلا أنه يجب في مثل هذه الحالة الاهتمام بالتسميد بالكالسيوم حتى لا تصاب النباتات بالعفن الداخلى للثمار Internal Fruit Rot

8-4- الزراعة تحت الأنفاق

8-4- 1- مواعيد الزراعة

يتم إنتاج الباذنجان بنجاح تحت الأقبية البلاستيكية وذلك بزراعة الشتلات في منتصف سبتمبر حتى منتصف أكتوبر علي أن يستخدم الأصناف المحدودة النمو مثل صنف بلاك بيوتي الكروى وصنف البلدى الأسود وزراعة النباتات في بطن المصطبة. كما يمكن زراعة جميع الأصناف في الفترة من أواخر ديسمبر حتى منتصف يناير حيث يحكم الغطاء البلاستيك للأنفاق ولا يهوى إلا في الأيام الساطعة الشمس والدافئة, وبحيث يرفع الغطاء قليلا من منتصف شهر مارس0 وينصح في جميع الزراعات بتغطية سطح التربة بالبلاستيك الأسود الذى يعمل على تدفئة التربة ومقاومة الحشائش والاحتفاظ بالرطوبة الأرضية حول منطقة الجذور, مما يقلل من حدوث الصقيع ويزيد من نسبة العقد0

8-4- 2- كمية التقاوى

يكتفي بزراعة 5.000 شتله / للفدان عند إنتاج الباذنجان تحت الأنفاق في حالة الزراعة المبكرة في سبتمبر وأكتوبر أو في حالة استخدام الهجن الكبيرة الحجم عند زراعتها تحت الأنفاق في منتصف يناير. أما في حالة زراعة الأصناف المحلية في شهر يناير فانه يمكن زيادة كمية الشتلات إلي 10.000 شتله وخاصة عند زراعة الصنف البلدى الطويل الأبيض أو الأسود وتنتج هذه الشتلات من 150 جم بذور في حالة استخدام 5.000 شتله للأصناف المفتوحة المنخفضة الثمن أو 18 – 20 جم في حالة زراعة بذور الهجن مرتفعة الثمن وتضاعف هذه الكميات عند زراعة 10.000 شتله للفدان .

8-4- 3- أصناف الأنفاق في مصر:

1-البلدى الأسود

النباتات قوية النمو, الثمار طويلة, لونها أسود, تتحمل النباتات درجات الحرارة المنخفضة, يصلح للزراعة تحت الأنفاق بشرط زراعة النباتات على مصاطب

منخفضة, التقليم المستمر للنباتات للحد من ارتفاعها0 .

2- بلاك يبوتى (Black Beauty)

النباتات محدودة الارتفاع (75 سم) – الثمار كروية, لونها ارجوانى داكن, يصلح للزراعة تحت الأنفاق – تعقد الثمار جيدا في درجات الحرارة المنخفضة0

3- هجين اونيتا (Onita)

النمو الخضري متوسط, الثمار مبكرة النضج, والثمار طويلة اسطوانية, طولها 27 سم وقطرها 6 سم, لونها أسود لامع, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد مقاوم لفيروس T.M.V.

8-4- 4 - إنتاج الشتلات

1. يتم إنتاج الشتلات أما في أحواض مكشوفة, أو على مصاطب في أنفاق مغطاة بالاجريل في حالة الزراعة في الفترة من منتصف أكتوبر
2. في أحواض وعلى مصاطب في أنفاق مغطاة بالبلاستيك الشفاف في حالة الزراعة في الفترة من منتصف ديسمبر حتى منتصف يناير
3. في صوانى الزراعة والتي تحتوى على 84 عين في الصوب المغطاة بالسيرام

إعداد أرض المشتل للزراعة

1. يتم حرث الأرض جيدا مرتين متعامدتين مع إضافة مبيد الإنايد Enide على التربة الناعمة بتركيز 4 كجم / للفدان تضاف إلي 200 لتر ماء وتستخدم الرشاشة الظهرية في المعاملة ثم يخلط المبيد بالتربة جيدا
2. يضاف للتربة سماد الكتكوت بمعدل 20 م3/ للفدان, 200 كجم سوبر فوسفات ويخلط جيدا بالتربة وتروى الأرض رية غزيرة لتخمير السماد العضوي
3. تقسم الأرض إلي أحواض عرضها 1 م أو مصاطب عرضها 1- 1.2 م ويفرد عليها من 2 – 4 خط ري بالتنقيط
4. تزرع البذور في سطور تبعد عن بعضها مسافة 15 سم ثم تغطى البذور بطبقه رقيقه من الرمل أو البيت موس والفرمكيوليت ثم تروى الأرض
5. تغرس أقواس سلك مجلفن بطول 2.4 م وقطر 6 ملليمتر وعلى مسافات 1 م من بعضها وبطول المصطبة التي لا يجب أن يزيد طولها عن 30 م0
6. تغطى البذور بالاجريل عند زراعة البذور في منتصف يوليو وأغسطس وبالبلاستيك الشفاف سمك 80 ميكرون في حالة زراعة البذور في منتصف أكتوبر إلي منتصف نوفمبر0

7. توالى النباتات بالري والتعفير الوقائى بالكبريت الميكرونى للوقاية من البياض الدقيقى والاكاروس وذلك للشتلات المنزرعة تحت الاجريل0
8. تصوم النباتات قبل التقليع بحوالي أسبوع كما يبدأ في تكشف الأنفاق تدريجيا حتى تقلع الشتلات ويكون ذلك بعد 6 – 8 أسابيع من زراعة البذور 0
9. تروى الأرض في الصباح الباكر ثم تقلع الشتلات بالجذور0
10. قبل الزراعة مباشرة تنقع جذور الشتلات في محلول بنلت بتركيز 1.5 في الألف أو نفس التركيز من الدياثين م 45 للوقاية من أمراض التربة0

8-4- 5- الزراعة في الأنفاق

1 – حرث الأرض من 2 -3 مرات متعامدة

2 – عمل خنادق على مسافة 175 سم من بعضها وبعمق 30 – 50 سم

3 – وضع 20 -30 م3 من السماد البلدى + 5 – 10 $م^3$ سماد دواجن + السماد الكيماوى الأساسى الذى يتكون من

50 كجم سلفات نشادر

300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم

100 كجم سلفات البوتاسيوم

4 – تقام المصاطب بعرض 1 م, وبارتفاع لا يزيد عن 10 سم, باستخدام البتانة, ثم تفرد خطوط الري بالتنقيط0

5 – تغطى سطح التربة بالبلاستيك الأسود, وتعمل فيه فتحات الزراعة0

6 – تتم زراعة الشتلات على جانبي خرطوم الري على مسافة 50 سم من بعضها البعض في وجود الماء أو زراعة شتله واحدة على النقاط في حالة الزراعة المبكرة أو الأصناف الكبيرة الحجم0

7 – تغطية الأنفاق بالبلاستيك

8-4- 5- عمليات الخدمة

8-4- 5-1- التسميد

يحتاج الباذنجان إلي الكميات الآتية من الأسمدة الكيماوية (N,P ,K)

أولا أثناء إعداد الأرض للزراعة

100كجم سلفات نشادر (حوالي20 كجم N) , 300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم أحادي (حوالي45 كجم P_2O_5) , 100 كجم سلفات بوتاسيوم (حوالي50 كجم K_2O),

100 كجم كبريت زراعى, 50 كجم سلفات ماغنسيوم

ثانيا بعد الشتل بحوالي 10 أيام حتى قبل انتهاء الحصاد بأسبوعين تضاف الكميات الآتية للفدان

1- من منتصف الأسبوع الثانى إلي منتصف الأسبوع الرابع (حوالي 15 يوما)

10 كجم نيتروجين, 5 كجم فوسفور, 5 كجم بوتاسيوم

2- من منتصف الأسبوع الرابع حتى بداية العقد (حوالي 30 يوما)

20 كجم نيتروجين, 10 كجم فوسفور, 30 كجم بوتاسيوم

3- من بداية العقد حتى انتهاء الحصاد (حوالي 150 يوما)

110 كجم نيتروجين, 50 كجم فوسفور, 160كجم بوتاسيوم

وعلى هذا يكون احتياج فدان الباذنجان تحت الأنفاق حوالي

160 كجم نيتروجين, 110 كجم فوسفور, 245 كجم بوتاسيوم

هذا بالإضافة إلي حوالي100 كجم سلفات ماغنسيوم يضاف منها 50 كجم أثناء إعداد الأرض للزراعة والباقي على دفعات أسبوعية بمعدل 2 كجم طوال فترة التسميد

يتم تقسيم كل كمية في الفترة المحددة لها بحيث يتم التسميد لمدة 3 أيام ثم نعطى ماء فقط في اليوم الرابع

يجب إضافة النيتروجين في صورة نترات الجير مرة أسبوعيا بداية من عقد الثمار بمعدل من 15 – 20 كجم / فدان, كما يجب إضافة 2 كجم سلفات ماغنسيوم أسبوعيا طوال فترة التسميد, كما يجب رش النباتات بمخلوط من العناصر الصغري بمعدل 50-100 جم سماد / 100 لتر ماء مرة أسبوعيا

8-4- 5-2- الري

1 – في الاراضى الرملية تعطش النباتات بعد التأكد من تأقلم الشتلات المنزرعة وبداية تكوين الأوراق الجديدة وذلك بعد حوالي 10 أيام من الزراعة, وذلك لدفع النباتات إلي تكوين مجموع جذري متعمق في التربة0

2 – توالى النباتات بالري المنتظم أثناء الأزهار وعقد الثمار لان النقص في الرطوبة الأرضية في هذه الفترة يؤدى إلي سقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد0

3 – يؤدى نقص الرطوبة الأرضية أثناء تكوين الثمار إلي اكتساب الثمار الطعم المر نتيجة لتركيز المادة القلويدية ومادة الصابونوسايد (Saponosides)0

4 – الباذنجان حساس جدا للأمراض التربة والري الغزير, وخاصة أثناء أشهر الشتاء, يسبب انتشار هذه الأمراض والتي تسبب جفاف النباتات وموتها 0

5 – استخدام ماء مالح (حتى 4.5 ملليموز) يسبب نقصا في المجموع الخضري دون التأثير على المحصول ويفيد هذا في الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية0

8-4- 5-3- مقاومة الحشائش

في حالة عدم تغطية مصاطب الزراعة بالبلاستيك الأسود يتم مقاومة الحشائش باستخدام مبيدات الحشائش او عن طريق العزيق ومن أهم المبيدات المستخدمة ما يلى :

1. اينايد 50 %, ويستخدم بمعدل 4 كجم / فدان يتم إذابة المبيد وخلطه بحوالي 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة اغلب بذور الحشائش النجيلية الحولية 0
2. استومب 500 ويستخدم بمعدل 1.7 لتر / فدان مع 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0
3. ترفلان ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء حيث يتم رش الأرض الناعمة, وذلك بعد إضافة السماد العضوي والكيماوى إقامة المصاطب ثم الري الغزير ثم تزرع الشتلات. ويفضل خلط المبيد بالتربة, او تغطية المبيد التربة, عن طريق استخدام العزاقة او الفؤوس, وذلك قبل إجراء الرية الغزيرة, حتى لا يهدم المبيد عن طريق الضوء0 وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0
4. فيوذاليد 12.5 % : ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء رشا على المحصول والحشائش في طور 3 – 4 أوراق وهذه المعاملة فعاله في مقاومة الحشائش النجيلية فقط سواء كانت حولية مثل الزمير, وديل القط, وغيرها والنجيل ولا تفيد هذه المعاملة في مقاومة الحلفا أو السعد وجميع الحشائش العريضة0

أما في حالة عدم توفر هذه المبيدات يتم إجراء العزيق 3 مرات على الأقل بعد 3, 6, 9 أسابيع من الشتل علي أن يهتم بالترديم حول قاعدة النباتات لحث النباتات على تكوين جذور عرضية وللمساعدة على مقاومة أمراض التربة

8-4- 5-4- التهوية

يجب العناية بالتهوية عن طريق عمل فتحات في البلاستيك أو إزالة البلاستيك في الأيام الدافئة وذلك للتخلص من الرطوبة الزائدة وخاصة في حالة الزراعة على جانبي خط الري لان زيادة الرطوبة الجوية مع ارتفاع درجة الحرارة تسبب انتشار كثير من الأمراض الفطرية مثل البياض الدقيقى ولفحة الالترناريا0

8-4- 5-5- التعفير بالكبريت الزراعى

يفيد التعفير بالكبريت الزراعى في الوقاية من الإصابة بالأمراض الفطرية (البياض الدقيقى ولفحة الالترناريا) والإصابة بالعنكبوت الأحمر, كما يسبب دفئ النباتات0

8-4- 6-المحصول

يعطى الفدان 15 – 20 طن / للفدان بالنسبة للأصناف ويصل إلي 60 – 80 طن لبعض الهجن

8- 5- الزراعات داخل الصوب

8- 5-1- ميعاد الزراعة

يتم زراعة شتلات الباذنجان في النصف الأول من شهر سبتمبر على مصاطب قليلة الارتفاع مغطاة بالبلاستيك الأسود

8- 5-2- كمية التقاوى

يحتاج كل 100 م2 حوالي 200 شتله تنتج من حوالي 1 جم بذرة تنتج في صوانى الزراعة نظرا لاقتصار زراعة الهجن المرتفعة الثمن والتي تمتاز بقدرتها على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة

18- 5-3- الأصناف

من أهم الأصناف التي تزرع داخل الصوب في مصر ما يلى

أولا الأصناف طويلة الثمار

1- هجين ميلدا (Milda)

النباتات قوية النمو, الثمار مبكرة النضج, والثمار طويلة, لونها ارجوانى داكن, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد, من أفضل الأصناف الطويلة من حيث الإنتاج.

2- كيم (Kyme) :

صنف ثماره اسطوانية الشكل, طويلة ورفيعة, يبلغ طولها 20-25 سم وعرضها حوالي 5 سم, سوداء خالية من الأشواك, النباتات قوية وقائمة. يتميز هذا الصنف بغزارة الإنتاج تحت ظروف الجو البارد.

3- هجين مليونير (Millionaire)

النباتات قوية النمو, هجين مبكر النضج جدا, حيث تجمع الثمار بعد 45 يوما فقط من الشتل, الثمار طويلة, لونها بنفسجى داكن, وكذلك لون الكأس, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد

4- هجين بليكان (Pelikan F1)

الثمار بيضاء قطرها 304 سم, ومتوسط وزن الثمرة يتراوح من 150 إلي 200 جرام.

ثانيا: الأصناف الكروية الثمار

1- هجين: كلاسيك (Classic)

النباتات قوية النمو, الثمار بيضاوية, لونها بنفسجي, ويبلغ وزن الثمرة حوالي 500 جم, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد نتيجة ميلها للعقد البكري0

2-هجين روندونا (Rondona)

النباتات قوية النمو, الثمار مبكرة النضج ,والثمار كروية, لونها ارجوانى داكن إلي أسود, ويبلغ وزن الثمرة 375 جم, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد نتيجة ميلها للعقد البكري0

3-هجين بونيكا (Bonica)

النباتات قوية النمو, الثمار بيضاوية, لونها بنفسجى, ويبلغ وزن الثمرة 375 جم, تعقد الثمار جيدا تحت ظروف الجو البارد نتيجة ميلها للعقد البكري0

8- 5-4- إنتاج الشتلات في الصوانى

في حالة بذور الهجن المرتفعة الثمن تزرع البذور في صوانى الاستيروفوم المحتوية على 84 عين للحصول على جذور كثيفة

1. تحضر خلطه البيت موس والفرمكيوليت بنسبة 1 : 1 مع ضرورة ضبط رقم حموضة البيت موس أولا بإضافة 4 كجم بودرة بلاط لكل 1 باله بيت موس ثم يضاف مبيد فطري وأسمدة ورقية محتوية على العناصر الكبري والصغري وتروى جيدا بالماء مع الخلط الجيد المتجانس وتترك 24 ساعة0
2. تملأ صوانى الزراعة في اليوم التالي بخلطه الزراعة0
3. تزرع بذرة واحدة في كل عين مع تغطية البذور بطبقه رقيقه من خلطه الزراعة0
4. توضع الصوانى فوق بعضها لمدة 4 -5 أيام ثم تفرد الصوانى التي تم إنبات البذور فيها على حوامل بارتفاع 90 – 100 سم0
5. توالى النباتات بالري والتسميد الورقى حتى تكون من 3 – 4 أوراق على الشتلات فيمنع عنها الماء في الأسبوع الأخير للتقسية0
6. قبل الزراعة بيوم تري الشتلات في صوانى الزراعة بماء يحتوى على مبيد البنلت أو الدياثين م – 45 تركيز 1.5 جم/لتر0

8- 5-5 – إنتاج الشتلات المطعومة

8-5-5-1- أغراض التطعيم

يستخدم التطعيم في الباذنجان لعدة أغراض منها

1 – الزراعة في أرض موبوءة بذبول الفيوزاريم

2 - الزراعة في أرض موبوءة بذبول الفيرتيسليم

3 – المقاومة للذبول البكتيري

4 – المقاومة للإصابة بالأمراض الفيروسية

5 – تحمل الجو البارد

8-5-5-2- مصادر الأصول

1. هجين الباذنجان Support من شركه ساكاتا وهو أصل مقاوم للفيوزاريم ومقاوم جدا للذبول الناتج من الإصابة بالفيرتيسليم 0
2. هجين الباذنجان Caravan وهو هجين بين النوع *melongena* والنوع *integrifolium* من إنتاج شركه تاكى اليابانية وهو أصل مقاوم للذبول الفيوزارمى وذبول الفيرتيسليم. كما أنه متحمل لدرجات الحرارة المنخفضة 0
3. هجين Meet وهو أيضا من إنتاج شركه تاكى اليابانية وهو أصل مقاوم لذبول الفيوزاريم وذبول الفيرتسليم0
4. أصل *Solanum integrifolium* وهو يستخدم لمقاومة الذبول البكتيري.
5. أصل *S. torvum* وهو يستخدم لمقاومة الإصابة بالفيرس وذبول الفيوزاريم, والفيرتيسليم, والنيماتودا, والفيتوفيثرا0

6- أصل سولانم اثيوبيكم *S. aethiopicum* مقاوم للفيوزاريم.

7- أصل سولانم سيسم بري فوليم *S. sisymbrifolium* مقاوم للفيرتيسليم.

8-5-5-3- طريق التطعيم

1- التطعيم اللسانى

- يتم في اليوم الأول زراعة بذور كلا من الأصل والطعم في صوانى الشتل.
- في اليوم 45 يتم إجراء التطعيم كما يلى:
- ترفع نباتات الأصل بعناية من صوانى الشتل.
- يتم عمل قطع بالساق نزولا إلي أسفل باستخدام موسى حاد علي أن يكون القطع بين ورقتين على السلامية.

- يرفع نبات الطعم وتتم عملية القطع في الساق صعودا إلي أعلى علي أن يكون مكان القطع في الأصل على نفس مستوى مكان القطع في الطعم.
- توضع شفتا القطع كلا منهما في تجويف الأخر، ثم تثبتان بقطعة من شرائح الالومنيوم.

بعد الربط تشتل النباتات المطعومة في قصاري مقاس 8 أو 10سم وتوضع تحت نفق مغطى بالبلاستيك لحفظ الرطوبة من 80 إلي 90 %, كما توضع شبكة تظليل 30-50 % فوق الغطاء البلاستيكى لتجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35ْ م.

- اليوم 47 يتم رفع شبكة التظليل.
- اليوم 48 يتم قطع القمة النامية لنبات الأصل مع الإبقاء على النباتات تحت الغطاء البلاستيكى.
- اليوم 50 يتم قطع ساق الطعم أسفل مكان التطعيم مع الإبقاء على النباتات تحت الغطاء البلاستيكى.
- في اليوم 52 يتم رفع الغطاء البلاستيكى لعدة ساعات مع عدم تعريض النباتات للذبول
- يتم تكرار رفع الغطاء البلاستيكى يوميا حتى اليوم 59 0
- في اليوم ال 60 يتم شتل النباتات المطعومة في مكان الزراعة المستديمة داخل الصوب0

2- التطعيم القمى Cleft grafting

أفضل طريقة لتطعيم الباذنجان هو التطعيم القمى Cleft Grafting والتي يمكن تلخيصها كما يلى:

اليوم الأول :

زراعة بذور الأصل والطعم في صوانى الشتل

اليوم 38 :

تنقل شتلات الأصل في أصص مقاس 8 – 10 سم للحصول على ساق اسمك

اليوم 45 :

تجري عملية التطعيم كالاتى :

تقرط القمة النامية لنبات الأصل مع بقاء 2 – 3وريقات على النبات

يشق ساق الأصل من أعلى إلي أسفل بطول 15 مم

تبري القمة النامية للطعم التي تحتوى على 2 – 3 وريقات من الجانبين في صورة خابور

يركب ساق الطعم بشق ساق الأصل مع مراعاة تقابل حواف الجزء المبري من الطعم مع شق الأصل ثم يربطان بشرائح الالومنيوم او كلبس التطعيم

توضع الشتلات المطعومة تحت غطاء بلاستيكى لحفظ الرطوبة بين 80 – 90 %مع تجنب ارتفاع درجة الحرارة عن 35ْم مع وضع شبكة تظليل 30 – 50 % فوق الغطاء البلاستيكى

اليوم 47: ترفع شبكة التظليل

اليوم 48: يتم قطع القمة النامية لنبات الأصل وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 50: يتم قطع ساق الطعم أسفل مكان التطعيم وتظل النباتات تحت الغطاء البلاستيكى0

اليوم 52: يرفع الغطاء البلاستيكى يوميا لعدة ساعات

اليوم 60: تشتل النباتات المطعومة في المكان المستديم

ولقد وجد ان نمو النباتات كان أفضل عندما احتوى الأصل (الباذنجان القرمزى *S. sisymbrifolium* على 3 أوراق وقت التطعيم مقارنة بوجود 11 ورقه على الأصل Oda وآخرون 1997)

8- 5-6- الزراعة داخل الصوب

تتم زراعة الشتلات على ظهر المصاطب على جانبي خط الري بالتنقيط على مسافة 50 سم بالتبادل (اى 2 نبات / 1 م2) اى ان الصوبة 540 م2 تحتوى على حوالي 1000 – 1200 نبات

8- 5-7- عمليات الخدمة داخل الصوب

8- 5-7- 1- التسميد

يمكن إضافة المعدلات الآتية بالكجم لكل صوبة مساحتها 540 متر مربع

	N	P	K	Mg
قبل الزراعة	10	15	25	2.5
بعد الزراعة	60	25	65	9.5
المجموع	70	40	90	12

ويوصى أبو حديد عن مشروع التدريب الحقلى لشباب الخريجين على الزراعات المحمية والتابع لوزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية ببرنامج التسميد الاتى فى الفلفل والذي يمكن استخدامه أيضا مع الباذنجان من خلال مياه الري

بالتنقيط

ا- في حالة استخدام الأسمدة التقليدية, يتم إضافة الكميات الآتية في الأسبوع لصوبة مساحتها 540 متر مربع:

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير يضاف في كل أسبوع 450 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 600 جم يوريا, 600 جم نترات نشادر, 2400 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع 750 جم سلفات نشادر, 450 جم حمض فوسفوريك, 525 جم يوريا, 3600 جم نترات نشادر, 6000 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين ، يضاف في كل أسبوع 525 جم سلفات نشادر, 375 جم يوريا, 450 جم حمض فوسفوريك, 2400 جم نترات نشادر, 4500 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0

ب- عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية تقسم على 5 مرات أسبوعيا

- مرحلة النمو الخضري بعد نجاح الشتل او اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير: يتم إضافة سماد مركب 7 – 0.5 – 10 بمعدل 9 لتر / صوبة / أسبوع.
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع :يتم إضافة سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 24 لتر / صوبة / أسبوع
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين: يتم إضافة سماد مركب 6 – 0.5 – 10 بمعدل 18 لتر / صوبة / أسبوع

8- 5-7- 2- التغذية بغاز ثانى أكسيد الكربون

يستجيب الباذنجان لزيادة تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون في هواء الصوبة حتى 663 جزء في المليون بزيادة في المحصول بنسبة تراوحت بين 10 ,25 % على الرغم من ان ذلك كان مصاحبا باصفرار في قمة الورقة والذى عزى إلي نقص انتقال عنصر البورون إلي الأوراق الحديثة السريعة النمو, بسبب نقص معدل النتح, والذى حدث بدورة لان التركيز العالي للغاز أحدث اغلاقا جزيئا للثغور .

8- 5-7- 3- التربية والتقليم

هناك طريقتين للتربية

الأولى : حصر النمو النباتى بين 3 خيوط أفقية تمتد على جانبي النباتات بامتداد خط الزراعة وربط النباتات بها مع ربط الخيوط نفسها بدعامات تثبت في الأرض كل 2 م وتكون بارتفاع 150 سم فوق سطح الأرض

الثانية :

1 – إزالة جميع البراعم الجانبية من على الساق الرئيسية للارتفاع 30 – 40 سم

2 – يربى بعد هذا الارتفاع 3 – 4 فروع يتم توجيهم على خيوط رأسية بأن تلف الفروع على هذه الخيوط

3 – يتم قص الفروع الجانبية بعد تكوين ورقه أو اثنين فوق أول ثمرة تعقد عليها

18- 5-7- 4- الري

1 – في الاراضى الرملية تعطش النباتات بعد التأكد من تأقلم الشتلات المنزرعة وبداية تكوين الأوراق الجديدة ويكون ذلك بعد حوالي 10 أيام من الزراعة وذلك لدفع النباتات إلي تكوين مجموع جذري متعمق في التربة

2 – توالى النباتات بالري المنتظم من أثناء الأزهار وعقد الثمار لان النقص في الرطوبة الأرضية في هذه الفترة يؤدى إلي سقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد

3 – يؤدى نقص الرطوبة الأرضية أثناء تكوين الثمار إلي اكتساب الثمار الطعم المر نتيجة لتركيز المادة القلويدية ومادة Saponosides صابونوسايد 0

4 – الباذنجان حساس جدا لأمراض التربة والري الغزير يسبب انتشار هذه الأمراض والتي تسبب جفاف النباتات وموتها 0

5- يجب عدم الإسراف في الري عند الانخفاض في درجة الحرارة, حتى لا تزيد الرطوبة النسبية وتنتشر الأمراض الفطرية, لأنه مع برودة الجو لن يمكن فتح أبواب الصوبة للتهوية, بسبب شدة تأثر العقد بانخفاض درجة الحرارة 0

6 – استخدام ماء مالح (حتى 4.5 ملليموز) يسبب نقصا في المجموع الخضري دون التأثير على المحصول ويفيد هذا في حالة تركيب أنفاق بلاستيكية فوق النباتات داخل الصوبة0

8- 5-7- 5- التهوية والتخلص من الرطوبة النسبية المرتفعة:

1- عند ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الصوبة في الأيام المشمسة, الخالية من الرياح, يوصى بفتح باب وأحد فقط في للصوبة, وهو الباب القبلى للتخلص من الرطوبة الزائدة, ولا يوصى بفتح بابى الصوبة أبدا إلا في حالة ارتفاع درجة الحرارة خارج الصوبة إلي

25 ^{5} م أو أكثر, لان عقد الأزهار يتأثر بشدة بانخفاض درجة الحرارة 0

2- في حالة تركيب أنفاق بلاستيكية فوق النباتات داخل الصوبة, يجب العناية بالتهوية عن طريق رفع البلاستيك في الأيام الدافئة وذلك للتخلص من الرطوبة الزائدة, وذلك لان زيادة الرطوبة الجوية مع ارتفاع درجة الحرارة تسبب انتشار كثير من الأمراض الفطرية مثل البياض الدقيقى ولفحة الالترناريا 0

3- يؤدى تغطية سطح التربة بالبلاستيك الأسود إلي التقليل من الرطوبة الجوية عن طريق تقليل بخر الماء من التربة, كما يعمل في نفس الوقت على تدفئة الجذور وبالتالي المساعدة على امتصاص الماء والعناصر من التربة0

4- يجب التخلص أولا بأول من الأوراق المسنة الصفراء الموجودة في قاعدة النباتات للمساعدة على التهوية0

5- يعتبر استخدام طبقتين من البلاستيك في تغطية الصوبة من أفضل الوسائل في خفض الرطوبة النسبية والاحتفاظ بالحرارة داخل الصوبة (1985 Baudoin & Nisen) لكن الارتفاع في أسعار البلاستيك قد يعوق ذلك0

6- يتم فتح بابى الصوبة نهارا خلال شهر أبريل, ورفع بلاستيك الصوبة تماما بداية من الأسبوع الأول من مايو0

8- 5-7- 6- التعفير بالكبريت الزراعى

يفيد التعفير بالكبريت الزراعى في الوقاية من الإصابة بالأمراض الفطرية (البياض الدقيقى ولفحة الالترناريا) والإصابة بالعنكبوت الأحمر, كما يسبب دفئ النباتات داخل الصوبة0

8- 5-7- 7- عقد الثمار

تظهر مشاكل عدم عقد الثمار في الباذنجان المنزرع داخل الصوب نتيجة قلة إنتاج حبوب اللقاح وانخفاض حيويتها وبطء نمو الأنابيب اللقاحية داخل القلم. ولزيادة عقد الثمار تحت ظروف الزراعات المحمية يتبع أحد أو أكثر من الوسائل الآتية :

1 – تغطية سطح التربة بالبلاستيك الأسود ثم تغطية النباتات الموجودة في الصوب بالبلاستيك الشفاف المقام على أسلاك الأنفاق مع زراعة النباتات على مصاطب منخفضة الارتفاع والتقليم المستمر للفروع 0

2 – هز النباتات يوميا في الصباح لزيادة عملية التلقيح0

3 – رش الأزهار بأحد الاوكسينات مثل NAA وCPA – 4 (بارا كلورو فينوكسى حمض الخليك) 0

4 – رش الأزهار بحمض الجبريلك0

5 – تغطية مصاطب الزراعة بقش الأرز0

6 – إضافة الأسمدة العضوية وخاصة سماد الدواجن أثناء الشتاء على جانبي مصطبة الزراعة

8- 5-7-8- الحصاد

1. يبدأ نضج ثمار الباذنجان بعد حوالي 2-3 شهور من الزراعة (حسب الصنف) وقد يستمر الجمع مدة تصل إلي 8 شهور, إلا أن فترة الجمع تتوقف على خلو النباتات من الأمراض والحشرات وأسعار بيع الثمار 0
2. تصبح الثمار صالحة للاستهلاك بعد حوالي 25 – 40 يوما من التلقيح
3. تجمع الثمار المطاولة في طول معين تبعا لذوق المستهلك0
4. بالنسبة للأصناف الكروية, فانه يمكن التعرف على نضج الثمار بالضغط على الثمرة بالإبهام إذا اندفع الجلد بسرعة إلي مكانه الطبيعى بعد رفع الإصبع دل ذلك علي أن الثمرة غير ناضجة, أما إذا عاد ببطء شديد دل ذلك على زيادة نضج الثمرة ولابد ان يكون الجمع ما بين ذلك
5. إذا تركت الثمار لما بعد مرحلة النضج تتحول الثمار إلي اللون البرونزى في الأصناف السوداء وإلي اللون الأصفر في الأصناف البيضاء هذه الثمار غير صالحة للاستهلاك
6. تجمع الثمار كل 3 – 5 أيام في الأصناف الطويلة, وكل 5 - 10 أيام في الأصناف الكروية 0
7. يفضل استعمال مقص تقليم لجمع الثمار حيث تقطع الثمار بجزء من العنق

8- 5-8- المحصول

المتر المربع يعطى 15 – 20 كجم للأصناف السوداء الطويلة, 10- 15 كجم / م2 في الأصناف الكروية, تبعا للصنف, مدى الانخفاض في درجة الحرارة أثناء الشتاء, وطول فترة الحصاد, التي تتوقف على الأسعار في شهر يونيو0

8-5-9- التخزين:

يمكن تخزين الثمار بحالة جيدة لمدة أسبوع في درجة حرارة 10^{5} م, ورطوبة نسبية 85 – 90 %0

6-8- اللون في الباذنجان

تحتوى جلدة ثمار الباذنجان القرمزية (البنفسجية) على صبغه الآنثوسيانين وكذلك على

كلوروفيل A, B أما الثمار البيضاء فلا تحتوى على اى صبغه .

و يتوقف اللون النهائى للثمار الملونة على تركيز صبغه الآنثوسيانين فالثمار الحمراء يكون تركيز صبغه الآنثوسيانين فيها منخفضا والبنفسجي يكون تركيز صبغه الآنثوسيانين فيها مرتفعا, أما الثمار السوداء فتحتوى على تركيز مرتفع من كل من صبغه الآنثوسيانين وصبغه الكلوروفيل. وعادة ما يبدأ تكوين صبغه الآنثوسيانين من الطرف الزهري ويمتد نحو طرف الساق إلا أنه في الجو البارد وعند نضج الثمار تفقد الصبغة بنفس طريقة تكوينها اى تبدأ في الاختفاء أولا في الطرف الزهري. وعند نضج الثمار البيضاء تتحول إلي اللون الذهبي, أما الثمار البنفسجية فتتحول عند النضج إلي اللون البنى الداكن

8-7- أمراض الباذنجان

يصاب الباذنجان بالعديد من الأمراض وأهمها ما يلى

8-7-1 – موت البادرات *Damping – Off*

يصيب هذا المرض بادرات الباذنجان والفلفل والطماطم في المشتل ويؤدى إلي موتها قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة وينتج عنه قلة عدد الشتلات وتأخير الزراعة

المسبب

يتسبب عن فطريات أهمها :

Pythium debaryanum

Phytophthora spp.

Sclerotium spp.

Fusarium spp.

Rhizoctonia solani.

وتعيش جميعها في التربة

الأعراض

يؤدى هذا المرض أحيانا إلي منع إنبات البذور أو موتها بعد إنباتها وقبل ظهورها فوق سطح التربة, وقد يؤدى ذلك أيضا إلي موت هذه الأنسجة وسقوط البادرة بعد ذلك

مصدر الإصابة

التربة الملوثة بالفطريات السابقة

الظروف الملائمة

1- زيادة الرطوبة

2- التربة الثقيلة والطفلية التي تحتفظ بالماء لمدة طويلة نسبيا

المقاومة

1 - عدم زيادة الرطوبة وتحسين الصرف

2- إتباع دورة زراعية مناسبة

3 - الزراعة على مسافات معقولة لضمان التهوية والإضاءة للنباتات

4 - ينصح بتعقيم المشاتل ببروميد الميثايل مع ضرورة معاملة البذور قبل زراعتها بأحد المطهرات الفطرية التالية :

فيتافكس / ثيرام بمعدل 1 جم / كجم بذرة

ريزوليكس / ثيرام بمعدل 3 جم / كجم بذرة

توبسين M 70 % بمعدل 1 جم / كجم بذرة

5 - في حالة الإصابة ينصح بترطيب أرض المشتل بمحلول مخفف من :

توبسين M 70 % او فيتافكس / ثيرام او ريزوليكس / ثيرام اى منهم بمعدل 2.5 جم / لتر ماء.

وبمعدل حوالي 2 لتر من محلول المبيد لكل متر مربع من المشتل مع تكرار المعاملة كل 7 أيام في حالة استمرار الإصابة .

ملحوظة : تصبح البادرات مقاومة للإصابة بالذبول الطري (المتسبب عن البيثيم او الفيتوفثرا) عندما تتصلب سوقها قليلا ويكون ذلك بعد الإنبات بنحو 15 – 20 يوم من الزراعة.

2-7-8 - البياض الدقيقى Powdery Mildew

يعتبر أهم الأمراض التي تصيب الباذنجان في مصر, ويسبب خسائر كبيرة عند ملائمة الظروف البيئية لانتشار المرض.

المسبب :

Leveillula taurica طفيل إجباري التطفل ينمو داخل الأنسجة

الأعراض

يظهر على الأجزاء المصابة بقع بيضاء دقيقية وخاصة على السطح السفلى للورقة ويقابلها على السطح العلوى بقع صفراء, وعند اشتداد الإصابة تعم البقع الورقة كلها وتموت الأنسجة وتتحول إلي اللون البنى وقد يصيب هذا المرض أعناق الأوراق والسوق الحديثة

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

درجة حرارة تتراوح مابين 18 – 24ْم

رطوبة نسبية أعلى من 70 %

المقاومة

وهذه تشمل :

1 – المقاومة الزراعية

- جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الحقل
- زراعة أصناف مقاومة
- نظافة الحقل من الحشائش وغيرها التي تساعد علي انتشار الإصابة
- الاعتدال في التسميد النيتروجينى والعناية بالتسميد البوتاسى
- عدم كثافة النباتات في الحقل حتى لا يؤدى إلي وجود ظل وبالتالي زيادة الرطوبة

2 – المقاومة الكيماوية

- الرش الوقائى : باستعمال الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء
- التعفير بالكبريت الزراعى بأحد صورة المختلفة بمعدل من 8 – 10 كجم / فدان مع ضرورة استعمال العفارة او يكون ذلك مرة كل 10 أيام .

- علاجيا

عند بداية ظهور الإصابة يمكن استعمال أحد المواد التالية بالتبادل مع الكبريت الميكرونى مرة كل 10 – 15 يوم حسب شدة الإصابة وهذه المواد هى :

سومى ايت 5% EC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء

روبيجان بمعدل 25 مل / 10 لتر ماء

توباز 10 % مستحلب بمعدل 45 مل / 100 لتر ماء

دومارك بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء

8-7-3- لفحة فوموبسس وعفن الثمار Phomopsis Blight and Fruit Rot

تبدأ الإصابة بهذا المرض في الحقل على الأجزاء الخضرية للنبات ثم تمتد الإصابة إلي الثمار فتتعفن وتعتبر إصابة الثمار اخطر أطوار هذا المرض عند تسويق المحصول

المسبب : Phomopsis vexano

دورة المرض

1 – يمضى الفطر الفترة بين موسمين أما على البذور (التقاوى) او على بقايا النباتات

المصابة.

2 – ينتقل الفطر أثناء الموسم عن طريق الهواء او في مياه الري

الأعراض

تظهر أول أعراض الإصابة على شكل بقعة بنية مستديرة الشكل او بيضاوية في البداية ثم تكبر في الحجم ويصبح شكلها غير منتظم وتتحول وسط البقعة إلي اللون الرمادى ويحتوى على بكتريا.

أما الثمار فتصاب وهى على النبات حيث تتعفن ويكون هذا العفن طريا باهتا, في البداية ثم يتحول إلي اللون الأسود ويصير جافا ويحتوى على عديد من البكتريا.

المقاومة

ـ المقاومة الزراعية

- زراعة أصناف مقاومة
- جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الحقل .

المقاومة الكيماوية

الرش بمبيد الانتراكول بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

او استعمال كوبرانتراكول بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء مرة كل 15 يوما

4-7-8 – تبقع الأوراق السركسبوري Cercospora Leaf Spot

المسبب

فطر Cercospora melongenae

الأعراض

ظهور بقع دائرية او بيضاوية لا يتعدى قطرها 6 مم على الأوراق والسوق وتتميز هذه البقع غالبا بان مركزها ذو لون رمادي فاتح وحافتها بنية قاتمة, تؤدى الإصابة الشديدة إلي اصفرار الأوراق وسقوطها .

دورة الحياة

يحمل الفطر على البذور المصابة كما يعيش على بقايا النباتات في التربة, تبدأ الإصابة غالبا في المشاتل وتنتشر بسرعة في الجو الحار الرطب

المقاومة

1 – زراعة بذور خالية من الإصابة.

2 – تجنب زراعة شتلات مصابة .

3 – معاملة البذرة قبل الزراعة بأحد المطهرات الفطرية التالية :

فيتافكس / ثيرام بمعدل 1 جم / كجم بذرة

ريزوليكس / ثيرام بمعدل 3 جم / كجم بذرة

توبسين M 70 % بمعدل 1 جم / كجم بذرة

4 – الرش الوقائى بمادة الانتراكول بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء او الكوبرانتراكول بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء

و يكرر ذلك مرة كل أسبوعين

الرش العلاجي في حالة ظهور الإصابة بكل من الانتراكول والكوبرانتراكول تبادليا مرة كل 10 – 15 يوما على حسب شدة الإصابة.

8-7-5– لفحة اسكليروشيم Sclerotium Blight

المسبب

فطر Sclerotium rolfsii

يصيب هذا الفطر عددا كبيرا من الخضروات الأخرى أهمها : الفاصوليا – البنجر – الصليبيات – الجزر – القرعيات – الباذنجان – الخس – البصل – البسلة – البطاطس – البطاطا – الطماطم

الأعراض

تذبل النباتات فجأة وتتحول إلي اللون الأصفر ثم إلي اللون البنى, يعيش الفطر في التربة ويصيب الساق والجذر في منطقة التاج عند سطح التربة, تصبح الأجزاء المصابة طرية ثم يظهر نمو كثيف من ميسليوم الفطر والتي تعيش في التربة لسنوات عديدة

المقاومة

1- إتباع دورة زراعية طويلة المدى يدخل فيها المحاصيل التي لا تصاب بالفطر مثل الحبوب – الذرة – القطن وذلك في زراعات الأنفاق.

2- غمر الشتلات قبل الزراعة لمدة 5 – 10 دقائق في أحد محاليل المطهرات الفطرية التالية :

فيتافكس / ثيرام بمعدل 1 جم / كجم بذرة

ريزوليكس / ثيرام بمعدل 3 جم / كجم بذرة

توبسين M 70 % بمعدل 1 جم / كجم بذرة

8-7-6– أعفان الثمار في الباذنجان Fruit Rot

تصاب ثمار الباذنجان بأنواع عديدة من مسببات العفن وهى فطريات وأهمها

1 – Alternaria alternate

تظهر على الثمار المصابة بقع متعفنة سوداء اللون وتوجد بها حلقات عديدة .

2 – Cladosporium herbarium

تظهر الأعراض على شكل بقع متعفنة سوداء مخضرة اللون.

3 – Fusarium moniliforme

تظهر الأعراض أيضا على شكل بقع كتعفنه يكون عليها ميسليوم أبيض محمر خصوصا على الثمار الملامسة لسطح التربة

المقاومة

1 - العناية بخدمة النباتات من ري وتسميد مع ملاحظة عدم ملامسة الثمار لمياه الري

2 – تجنب أحداث جروح أثناء جمع الثمار وتعبئتها ومقاومة الحشرات التي تسبب هذه الجروح .

3 – الرش بأحد المواد الكيماوية الآتية :

الرونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء

يوبارين بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

مرة كل 15 يوم

8-8- آفات الباذنجان

يصاب الباذنجان بالعديد من الآفات الضارة, أهمهم على الإطلاق الاكاروس وحفار ساق الباذنجان كما تصاب النباتات أيضا بمن الخوخ الأخضر والحفار والدودة القارضة ويرقات الجعال والذبابة البيضاء ودودة ورق القطن ونطاطات الأوراق (الجاسيد) وصانعات الأنفاق (يراجع مقاومة الآفات فى الفصل العاشر).

الفصل التاسع

الفاصوليا

تعتبر الفاصوليا من أهم محاصيل العائلة البقولية (Leguminosae) التي تتميز بنموها الجيد في المناطق المعتدلة, وهى تزرع في مصر من اجل إنتاج البذور الجافة والقرون الخضراء الطازجة0 وتسمى الفاصوليا المخصصة لإنتاج القرون الطازجة باسم Snap bean, بغض النظر عن لون القرون 0 ويطلق أحيانا على الفاصوليا ذات القرون الخضراء أسم Green bean, لتميز عن أنواع الفاصوليا الأخرى0 وتعتبر الفاصوليا الخضراء من المحاصيل التصديرية الهامة0 وتأتى الفاصوليا الخضراء في المرتبة الثانية بعد البطاطس كمحصول خضر تصديري, حيث يتم تصديرها الى الأسواق الأوربية في الفترة من بداية أكتوبر حتى نهاية مايو, إلا أنه يزداد الطلب عليها بشدة في اشهر الشتاء الباردة في الفترة من منتصف ديسمبر حتى ابريل, وهى الفترة التي لا يمكن تغطيتها الا من خلال الزراعة داخل الصوب وتحت الأنفاق0 وبلغت جملة الصادرات من الفاصوليا الخضراء موسم 99 / 2000 حوالي 23 الف طن للأسواق الخارجية0 وتصدر مصر الآن كل من أصناف الفاصوليا الشديدة الرفع Extra fine, والرفيعة Fine بالإضافة إلى الأصناف ذات القرون المبططة والتي تنتج خصيصا للتصدير للملكة المتحدة0

9-1- القيمة الغذائية :

يحتوى كل 100 جرام من قرون الفاصوليا الخضراء الطازجة على العناصر الغذائية التالية :

91.1 جم رطوبة, 32 سعر حراري, 7.1 جم كربوهيدرات, 1.9 جم بروتين ,0.2 جم دهون, 1.0 جم ألياف, 0.7 جم رماد, 600 وحدة دولية من فيتامين أ, 19 ملليجرام فيتامين ج ,0.08 ملليجرام ثيامين, 0.11 ملليجرام ريبوفلافين, 0.5 ملليجرام نياسين , 56 ملليجرام كالسيوم, 44 ملليجرام فوسفور, 243 ملليجرام بوتاسيوم ,0.8 ملليجرام حديد, 7 ملليجرام صوديوم (عن Needon 1983 Salunkhe & Kadam, 1989) .

9-2- الوصف النباتى

نبات الفاصوليا عموما نبات حولى يزرع من اجل قرونه الطازجة أو بذوره الخضراء الطازجة (قبل تمام النضج) أو بذوره الجافة 0

المجموع الجذري

للفاصوليا جذر وتدى يتعمق في بداية حياة النبات الى مسافة 60 سم او أكثر, وبتقدم النبات في العمر يصل في بعض الأحيان الى عمق 1 متر او أكثر كى يتفرع الجذر الوتدى وتمتد الجذور الجانبية أفقيا الى حوالي 60 سم, ونادرا ما تتكون عقد جذرية تحت ظروف التربة

المصرية0

الساق

الساق عشبية تتخشب بكبر العمر. هناك 3 مجاميع من الأصناف, الأولى منها ذات ساق قصيرة يصل طولها الى حوالي 60 سم وتحتوى على عدد قليل من السلاميات القصيرة, وأصناف ذات ساق زاحفة متوسطة الطول, ومجموعة ثالثه ذات ساق طويلة تبلغ طولها أكثر من 5 متر, ولهذه المجموعة عدد كبير من السلاميات الطويلة0 وتتميز الأصناف الطويلة بقدرة الساق والفروع على التسلق الالتفاف على اى دعامة او خيوط, او على نباتات أخري, وهذه المجموعة من الأصناف تزرع داخل الصوب فقط .

الأوراق :

ورقه الفاصوليا مركبة تتكون من 3 وريقات, والأوراق متبادلة على النبات, إلا أن أول ورقتين حقيقتين تكون أوراق بسيطة متقابلة. ويوجد على الأوراق شعيرات, ولهذا السبب تعتبر الفاصوليا عائلا مفضلا للإصابة بالعنكبوت الأحمر0

الأزهار :

توجد الأزهار في نورات راسمية. وتختلف عدد الأزهار في النورة باختلاف الصنف فهى تتراوح من 4 أزهار الى أكثر من 20 زهرة. والنورات ابطية ويتراوح لون الأزهار من الأبيض الى البنفسجى حسب الصنف0 وزهرة الفاصوليا زهرة مركبة, والتويج محور الى علم وجناحين وزورق يغلف الاسدية, مما يسبب حدوث تلقيح ذاتى إجباري لصعوبة وصول الحشرات الملقحة الى أعضاء الزهرة الجنسية

الثمار :

الثمار عبارة عن قرن, إلا أن صفات القرون تتوقف على الصنف0 مقطع القرن أما أن يكون مستدير او مبطط او بيضى0 ويختلف لون القرن باختلاف الأصناف فهى إما خضراء او صفراء شمعية او حمراء او بنفسجى0

البذور :

هناك اختلاف بين أحجام وألوان وأشكال البذور0 البذور لونها بيضاء, او أسود, او بنفسجية او شمعي0 كما يختلف حجمها بشدة باختلاف الصنف, إلا أنه يوجد علاقة طردية بين حجم البذرة وقطر القرن .

التلقيح

يعتبر التلقيح الذاتي هو التلقيح السائد ولا تتجاوز نسبة التلقيح الخلطى عن 1 %

9-3- الاحتياجات البيئية

9-3- 1- الحرارة

تعد الفاصوليا من محاصيل الجو الدافئ وتحتاج الى موسم نمو دافئ خالى من الصقيع0 أفضل درجة حرارة لإنبات البذور هى 25ْم, وأفضل مجال حراري لنمو النباتات هو الذى يتراوح بين 28م نهارا و18ْ ليلا, بينما يعتبر أفضل مجال حراري لعقد الثمار الذى يتراوح بين 25ْم نهارا و17ْم ليلا 0

تأثير درجات الحرارة المنخفضة

تقل نسبة الإنبات إذا انخفضت درجة الحرارة عن 25ْم, ويقف الإنبات تماما عند انخفاض درجات الحرارة الى 8 ْم0 انخفاض درجة الحرارة في اى مرحلة من مراحل النمو الخضري يؤثر على سرعة النمو حيث تقل سرعة النمو بانخفاض درجة الحرارة من 28-15ْم, ثم يقف النمو تماما عند انخفاض درجة الحرارة الى 10ْم, وتموت النباتات عند تعرضها للصقيع 0

انخفاض درجة الحرارة الىْ8 م يؤدى الى عدم عقد الأزهار ويرجع ذلك الى :

- ضعف حيوية البويضات
- انخفاض نسبة إنبات حبوب اللقاح
- بطء نمو الأنبوبة اللقاحية مما يسبب موتها قبل وصولها الى المبيض

تأثير درجات الحرارة المرتفعة

ارتفاع درجة حرارة التربة عن الدرجة المثلى للإنبات يسبب انخفاض نسبة الإنبات نتيجة التأثير الضار لدرجات الحرارة المرتفعة على الجنين أثناء الإنبات, إلا أن ارتفاع درجة الحرارة الىْ35 م يسبب عدم الإنبات والذى قد يرجع الى التأثير على سيتوبلازم الخلايا0 تعرض البادرات الى درجة حرارة أكثر من 30 5 م يسبب حدوث اختناقات لساق البادرة عند الجزء الملامس لسطح التربة, مما يعرض البادرات للكسر عند تعرضها للرياح الشديدة او عند رشها بمواتير رش المبيدات0 كذلك يضعف نمو النباتات نتيجة موت الشعيرات الجذرية وانخفاض معدل امتصاص الماء والأملاح من التربة. اما إذا تعرضت النباتات الكبيرة لدرجات حرارة مرتفعة فأنها تسبب اصفرار الأوراق وتكون بقع بنية ميتة صغيره بين عروق الأوراق 0 ارتفاع درجة الحرارة الى 35ْ م نهارا او 25ْ م ليلا يؤدى الى سقوط الأزهار وعدم حدوث العقد نتيجة عدم تكوين حبوب اللقاح0 وتعتبر درجة الحرارة ليلا أكثر تأثيرا في هذا المجال ويرجع هذا الى زيادة التنفس وانخفاض معدل التمثيل الضوئى او كلاهما مما يؤدى إلي انخفاض الكمية المتراكمة من مواد الطاقة

اللازمة لحدوث انقسامات الخلايا الأمية او استنفاذ مواد الطاقة نتيجة زيادة التنفس ليلا0 من ناحية أخري إذا حدث عقد في بعض الأصناف المتحملة للحرارة مثل الصنف هيبوشى اليابانى فأن الثمار المتكونة تكون مشوهة نتيجة إخصاب بويضة واحدة في قاعدة الثمرة0 ويزيد ضرر ارتفاع الحرارة بارتفاع الرطوبة النسبية الجوية فلا يحدث اى عقد عند ارتفاع درجة الحرارة عن 27ْم ليلا مع ارتفاع الرطوبة النسبية الى 95% بينما يحدث عقد منخفض عند نفس درجة الحرارة ولكن عند رطوبة نسبية اقل من 90%0 وتؤدى درجات الحرارة المرتفعة أيضا في وجود النهار الطويل الى زيادة عدد الأزهار بالنورة من 4-20 زهرة, ويرجع ذلك إلي أنه أثناء ارتفاع درجات الحرارة لا تعقد الأزهار الأولى المتكونة فيحدث استطالة جديدة للنورة مع تساقط الأزهار المتكونة أملا في حدوث عقد لثمرة واحدة يحافظ بها النبات على نوعه0 وتؤثر الحرارة المرتفعة على صفات الثمار النوعية أيضا حيث تسبب الحرارة المصاحبة لإضاءة شديدة الى ظهور بقع مائية على الثمار تكون هذه البقع منخفضة ثم تتحول للون البنى, وهو ما يعرف بضربة الشمس0

9-3- 2- الإضاءة

تعتبر نباتات الفاصوليا من نباتات النهار الطويل حيث ثبت عند تقييم العديد من أصناف الفاصوليا المدادة في الصوب تحت الظروف المحلية اتجاه النباتات الى تكوين مجموع خضري فقط أثناء الشتاء وعدم تزهير النباتات إلا عند زيادة الفترة الضوئية في الربيع0 ولذلك تعتبر الإضاءة من أهم العوامل المؤثرة علي إنتاج الفاصوليا في الدول الأوروبية في الشتاء حيث يلزم إضافة إضاءة صناعية للصوب بجانب زيادة درجة الحرارة بالتدفئة مما يزيد من عامل التكلفة عن استيراد الفاصوليا من دول الشرق الأوسط وشمال افريقيا0 وعند زراعة الفاصوليا في الصوب البلاستيكية يجب غسل البلاستيك من الأتربة حتى لا يحدث انخفاض في شدة الإضاءة وآلا حدث استطالة للسلاميات وانخفض التزهير والعقد نتيجة لاتجاه النبات الى تكوين مجموع خضري0 من ناحية أخري فأن الإضاءة الشديدة في الصيف تسبب إصابة القرون بضربة الشمس.

9-3- 3- الرطوبة النسبية

الرطوبة النسبية الملائمة لنمو وإنتاج النباتات تتراوح بين 50-60%, وتؤدى الرطوبة المرتفعة الى زيادة انتشار الأمراض الفطرية كما أن ارتفاع الرطوبة النسبية عن ذلك يسبب تساقط الأزهار وفشل العقد0

9-3- 4- الرياح

تسـبب الريـاح المحملـة بالرمـال الأضـرار الآتيـة للنباتـات المنزرعـة فـي الاراضـى الصحراوية :

1. التسبب في خدش الأوراق0
2. زيادة فقد الماء من النباتات بزيادة النتح0
3. تساقط الأزهار والعقد الصغير الناشئ من زيادة النتح0
4. خدش الثمار الصغيرة والتي تتحول في مرحلة الجمع الى تشوهات في شكل الثمرة مما يؤثر على جودة الثمار التصديرية0
5. انتشار العنكبوت الأحمر الذى يسبب جفاف النباتات0
6. تقصف النباتـات او تقطعهـا خاصـة الأصـناف الغيـر محـدودة النمـو والتـي تزرع داخل الصوب

لذلك يجب الاهتمام بعمل مصدات رياح ومراعاة اتجاه الرياح عند تصميم خطوط الأنفـاق او عند إنشاء الصوب 0

9-3- 5- التربة

أفضل أنـواع الاراضـى المناسـبة للفاصـوليا هـى الصـفراء متوسـطة القـوام إلا أنـه يمكـن زراعـة الفاصـوليا بنجـاح فـي الاراضـى الرمليـة ذات الحبيبـات الناعمـة باسـتخدام الـري بالتنقيط بعكس الحال في الاراضى الرملية ذات الحبيبات الخشنة التـي ينـتج عـن الزراعـة بهـا أضـرار كبيـرة للنباتـات نتيجـة تذبـذب الرطوبـة الأرضـية بهـا ولا ينصـح بزراعـة الفاصوليا في الاراضى الكلسية للأسباب الآتية: -

هذه الاراضى تنتفخ عقب ريها مما تسبب أعاقه لإنبات بذور الفاصوليا0

عند الجفاف الشديد للطبقة السطحية للتربة تحدث تشققات بهذا الجزء تسبب تمـزق لجـذور النباتات0

في الوقت الذى يجف السطح العلوى لهذه الاراضى بسـرعة نجـد التربـة محتفظـة بكميـة كبيرة من الرطوبة ولفترة طويلة مما يسبب قلة الأكسجين حول الجذور واختناقها.

تؤدى الزراعة فـي الاراضـى الكلسـية الـى حـدوث تقـزم شـديد للنباتـات بسـبب فشـل نمـو الجذور في التربة حيث لوحظ ان جذور النباتات النامية في هـذه الاراضـى يكـون محـدودا جدا كما يفشل الجذر الوتدى في النمو راسيا الى أسفل بل يأخذ شكل حرف ل ويكون خاليـا تماما مـن الجـذور الجانبيـة0 كمـا تسـبب الرطوبـة الأرضـية المرتفعـة انتشـار الأمـراض الفطرية في التربة, وفي كلا الحالتين قد تموت النباتات وما يتبقـى مـن هـذه النباتـات ينمـو ضعيفا فيقل المحصول بشدة0 ولذلك يراعى الاعتناء بعلاج هـذه الاراضـى قبـل زراعتهـا

عن طريق الاهتمام بالتسميد البلدى وإضافة الجبس الزراعى والأسمدة الفوسفاتية حتى تتفكك هذه الاراضى وتصبح صالحة لزراعة الفاصوليا0

كذلك لا ينصح بزراعة الفاصوليا في الاراضى الملحية التي يزيد فيها درجة التوصيل الكهربي عن 1.5 ملليموز لان الفاصوليا من أكثر محاصيل الخضر حساسية للملوحة والتي قد تسبب لها ضعف النمو الخضري, واصفرار الأوراق, واحتراق حوافها, وصغر حجم القرون, ونقص المحصول 0

وفي حالة احتواء التربة على نسبة بسيطة من الملوحة يجب تقليل المسافة بين النقاطات, واستخدام خرطومين لري كل مصطبة حتى تغسل الأملاح من على سطح التربة وتطرد الملوحة بعيدا عن منطقة انتشار جذور النباتات0 من ناحية أخري نظرا لان pH أكثر الاراضى المصرية يزيد عن 7.2 فأنه يجب استخدام الأسمدة الحامضية التأثير لتقليل قلوية التربة نظرا لحساسية الفاصوليا للزراعة في الاراضى القلوية0

9-4- إنتاج الفاصوليا تحت الأنفاق

9-4- 1- ميعاد الزراعة

تتم زراعة الأنفاق بغرض التصدير في الفترة من منتصف أكتوبر, حتى منتصف يناير على النحو التالي

الاسماعليه والصالحية : من منتصف أكتوبر الى منتصف يناير

جنوب التحرير والسادات : من منتصف أكتوبر الى أخر نوفمبر وخلال يناير

النوبارية : من منتصف أكتوبر الى الأسبوع الأول من نوفمبر ثم خلال يناير

9-4- 2- الأصناف

المواصفات العامة لأصناف الأنفاق

1- ان تكون النباتات محدودة النمو0
2- ان تكون لها القدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة0
3- ان تكون ذات قرون رفيعة او متوسطة السمك حيث أن هذه الأصناف هى المطلوبة للتصدير0
4- ان تكون القرون ذات لون أخضر داكن0
5- ان تكون متحملة او مقاومة للأمراض وخاصة لمرض الصدأ والندوة البكتيرية العادية, وأمراض التربة 0
6- ان تكون ذات إنتاجية مرتفعة لتغطية تكاليف الإنتاج المرتفعة0

7- ان تكون القرون خالية من الألياف 0

8- ان تكون متحملة للتأخير في الجمع فلا تتكون الألياف بسرعة في القرون0

9- ان يكون شكل القرن منتظما تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة 0

وعموما يمكن تقسيم الأصناف التي يمكن زراعتها تحت الأنفاق الى ثلاث مجاميع رئيسية تبعا لسمك القرون 0

ا- أصناف رفيعة القرون Extra Fine

وهى التي لا يزيد سمك القرون بها عن 6 مم, وتزرع أصناف هذه المجموعة بغرض التصدير للسوق الفرنسية والبلجيكية, وهى تحتاج للجمع اليومى ثم نقلها دون تأخير في سيارات مجهزه مبردة0 ولا تزرع هذه الأصناف ألا بعد الاتفاق عليها للتصدير حيث أنها غير مرغوبة في السوق المحلى0 ومن أهم هذه الأصناف

1- مورجان (Morgan)

القرون طويلة من 18- 20 سم لونها أخضر داكن, مقاومة لفيرس الفاصوليا العادى البذور, لونها بنى فاتح0

2- رويال نيل (Royal Nell)

القرون متوسطة الطول 11-12 سم, النمو الخضري اقل من مورجان, متأخر النضج أسبوع عن مورجان, تتميز القرون ببطء النمو وتكوين البذور0 من الأصناف المفضلة للأسواق الفرنسية, لون البذرة بنى مبرقش 0

3-كوبى (Coby)

القرون متوسطة الطول 11 سم, يتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة, لون البذور بيضاء0

4-ايمى (Amy)

القرون متوسطة الطول 11-11.5 سم, يتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة نوعا, نمو النباتات متوسط, متفوق في الإنتاج, من الأصناف المفضلة في التصدير الى ايطاليا0

ب- أصناف متوسطة سمك القرون Fine type

وهى التي يتراوح سمك القرون من 6- 8 مم, وهى تحتاج الى مجهود اقل نسبيا من الأصناف رفيعة القرون, يؤدى توالى جمع القرون الى المساعدة على تكوين أزهار وعقد جديد جيد, من أهم هذه الأصناف:

1- اكزيرا (Xera)

طول القرون 11سم والسمك 7مم, متوسط النمو الخضري, القرون لونها أخضر داكن, يعطى محصول خلال عدد قليل من الجمعات, يتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة نوعا, من أفضل الأصناف للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية, من الأصناف المفضلة في التصدير الى ايطاليا, البذور بيضاء0

2- بوليستا (Poulista)

قرونه تشبه قرون الصنف اكزيرا, ولكن لونها أخضر فاتح, ولذلك يحتاج هذا الصنف الى معدلات أكبر من الأسمدة البوتاسية, المجموع الخضري قوى, ويتحمل درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة– القرون لونها أخضر داكن, البذور بيضاء0

3 فلكسو (Flexo)

ارفع هذه المجموعة إذ ان قرونه سمكها 6.5 سم لون القرون أخضر داكن ويصدر بكفاءه الى هولندا, البذور بيضاء0

4- اليكانت (Alicante):

من الأصناف الجديدة التي تتميز بقرون خضراء داكنة, طول القرون 11سم والسمك 7مم, النمو الخضري قوى, والمحصول مرتفع جدا,والقرون منتظمة الشكل, البذور بيضاء0

5- المونت (Almonte) -

من الأصناف الجديدة التي تتميز بقرون خضراء داكنة, طول القرون 11سم والسمك 7.5 مم, النمو الخضري قوى, والمحصول مرتفع جدا, البذور بيضاء0

6- برونكو (Bronco)

من أحسن الأصناف للسوق المحلى, مع صلاحيته للتصدير, مبكر جدا, ويتحمل الظروف السيئة أثناء الإنتاج, ويعطى محصول مرتفع, سمك القرن 8 مم, وطوله 12 سم, يحتاج هذا الصنف الى كميات كبيرة من أسمدة العناصر الصغري وخاصة الحديد والزنك, البذور بيضاء0

7- نارينا (Nerina)

من الأصناف الجديدة التي تتميز بقرون خضراء داكنة, طول القرون 11سم والسمك 7سم, النمو الخضري قوى, ونسبة المحصول القابل للتصدير مرتفعة جدا,, من الأصناف المفضلة في التصدير الى اوروبا0

8- تيما (Tema)

المجموع الخضري قوى, من أكثر الأصناف تحملا لدرجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة– القرون لونها أخضر داكن, سمك القرن 8 مم, وطوله 12 سم, ويعطى

محصول مرتفع, البذور بنية, مبرقشة0

9- سافانا Savana ,

10 - تسمان Tesman ,

ج- أصناف سميكة القرون Bobby Type

و هى الأصناف التي يزيد فيها سمك القرون عن 8 مم ومنها

1- جيزه 3 Giza 3

سمك القرون من 8-9 مم الطول 12 سم, مقاوم لفيرس **BCMV,** ولكنه يصاب بشدة بالصدأ

9-4- 3- كمية التقاوى

تختلف كمية التقاوى تبعا لاختلاف الأصناف وذلك بسبب اختلاف الأصناف في وزن بذورها, ويحتاج الفدان من 15- 20 كجم من البذور 0

9-4-4- إعداد الأرض والزراعة

يتم إعداد الأرض كما سبق توضيحه علي أن يضاف السماد العضوي بمعدل 20 م^3 سماد بلدى قديم او 10 م^3 سماد دواجن بالإضافة إلى السماد الأساسى الذى يتكون من 200 كجم سوبر فوسفات + 50 كجم سلفات بوتاسيوم +50 كبريت زراعى .

تتم الزراعة إما بعمل جور على جانبى خط الري بالتنقيط على أبعاد 10 سم تقريبا وبعمق حوالي 3-5 سم ويتم وضع بذرتين في الجورة, او عن طريق السرسبة في سطور على جانبى خط الري بالتنقيط, وذلك عن طريق عمل مجري بعمق حوالي 5 سم ثم سر البذور على أبعاد 5 سم من بعضها ثم تغطية البذور بطبقه من التربة لا تزيد عن 3 سم0 وتتم الزراعة عفير في الاراضى الرملية والخفيفة, او حراتى في أرض بها نسبة رطوبة0

9-4- 5- عمليات الخدمة

9-4-5-1- التلقيح البكتيري

يقصد بالتلقيح البكتيري معاملة البذور بمستحضر العقدين الخاص بالفاصوليا والمحتوى على بكتريا الرايزبيوم والتي يمكنها تكوين عقد جذرية على جذور النباتات حيث تقوم البكتريا بتثبيت الازوت الجوى داخل هذه العقد الجذرية مما يزود النبات بما يوازى 60 كجم أزوت / للفدان, إضافة إلى تحسين خواص التربة, وتنشيط نمو الجذور النباتات عن طريق إفراز بعض مشجعات النمو0 كما يمكن معاملة البذور بمركب الفوسفورين المحتوى على بكتريا الباسيللس Bacillus التي تساهم في خفض pH التربة, وبالتالي

تيسير امتصاص عنصر الفوسفور0 ونظرا لان اغلب بذور الفاصوليا تكون معاملة بمطهرات فطرية بغرض تقليل أمراض التربة فأنه لا يمكن معاملة البذور قبل الزراعة, لذلك فهى تعامل بالعقدين بعد إنبات التقاوى بالطريقة الآتية:

- يخلط3-4 أكياس من العقدين و الريزوباكترين مع 3-4 أكياس من الفوسفورين بحوالي 50 كجم من الرمل الناعم ويندى بالماء ويخلط جيدا0
- يتم عمل شق بجوار البادرات ويرسب فيه المخلوط السابق, ثم يغطى بالتربة ثم تروى الأرض عقب ذلك مباشرة 0

9-4-5-2- الري :

الفاصوليا : من النباتات الحساسة للماء لذلك يجب تنظيم الري, حيث تؤدى زيادة الرطوبة الى الانتشار الشديد لأمراض التربة وموت العديد من النباتات, والى اصفرار المجموع الخضري, وسقوط الأزهار. وتؤدى زيادة الرطوبة بعد مرحلة العقد الى تأخير نضج الثمار وتعفنها واتجاهها الى النمو الخضري. أما انخفاض الرطوبة الأرضية فيسبب ضعف النمو الخضري واصفراره, وتساقط الأزهار وانخفاض كبير في عدد الثمار على النبات وسرعة اتجاه الثمار إلي إنضاج البذور قبل وصول الثمار للحجم النهائى لها. وتتراوح احتياجات الفدان من الماء من 2.5 م^2 الى 20م ^{2} حسب نمو النبات .

9-4- 5-3- الخف والترقيع :

يتم ذلك قبل العزيق بحيث لا يترك سوى نبات واحد على مسافة (5 -7) سم في حالة الزراعة سرا او نباتين في الجورة عند استخدام الجور في الزراعة.

9-4- 5-4- مقاومة الحشائش

نظرا لعدم تغطية مصاطب الزراعة بالبلاستيك الأسود يتم مقاومة الحشائش باستخدام مبيدات الحشائش او عن طريق العزيق ومن أهم المبيدات المستخدمة ما يلى :

1. استومب 500 ويستخدم بمعدل 1.7 لتر / فدان مع 200 لتر ماء, حيث يتم رش الأرض الناعمة وذلك بعد إضافة السماد العضوي والكيماوى, وإقامة المصاطب0 ثم تروى الأرض رية غزيرة, ثم تزرع البذور في الأرض المستحرثة. وتفيد هذه المعاملة في مقاومة الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0
2. أميكس, يستخدم بمعدل 2 لتر/فدان رشا على التربة الناعمة, أى بعد إعداد الأرض من حرث وإضافة الأسمدة, وإقامة المصاطب0 ويفضل خلط المبيد بالتربة, او تغطية المبيد بالتربة, عن طريق استخدام العزاقة او الفؤوس أو الزحافة, وذلك قبل إجراء الرية الغزيرة, حتى لا يهدم المبيد عن طريق الضوء0 وتفيد هذه المعاملة في مقاومة

الحشائش النجيلية الحولية, والرجلة والزربيح0

3. أفالون بمعدل 1 كجم/فدان, حيث يتم إضافة السماد العضوي والكيماوى وإقامة المصاطب والري ثم ترش التربة بالمبيد قبل أو بعد الزراعة0 وعموما يفضل في حالة الانخفاض في درجة الحرارة ان يكون الرش عقب الزراعة بعدة أيام على الحشائش النابتة, وقبل ان تنبت بذور الفاصوليا التي تستغرق فترة أطول في الإنبات من بذور الحشائش0 وتعتبر هذه الطريقة ممتازة في القضاء تقريبا على جميع أنواع الحشائش, وبقاء الحقل نظيفا تماما من الحشائش ما لم تثار التربة بالعزيق0
4. فيوذاليد 12.5 % : ويستخدم بمعدل 1 لتر / فدان مع 200 لتر ماء رشا على المحصول والحشائش في طور 3 – 4 أوراق, وهذه المعاملة فعاله في مقاومة الحشائش النجيلية فقط سواء كانت حولية مثل الزمير, وديل القط, وغيرها أو معمرة مثل النجيل ولا تفيد هذه المعاملة في مقاومة الحلفا أو السعد وجميع الحشائش العريضة0
5. في حالة عدم توفر هذه المبيدات يتم إجراء العزيق 3 مرات على الأقل بعد 3, 6, 9 أسابيع من الزراعة, علي أن يتم بالترديم حول قاعدة النباتات لحث النباتات على تكوين جذور عرضية وللمساعدة على مقاومة أمراض التربة.

9-4- 5-5- التسميد:

بالإضافة إلى الأسمدة الأساسية التي تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة (وهى 30 وحدة P_2O_5 & 25 وحدة K_2O), يضاف أثناء النمو الخضري حوالي 65 وحدة نيتروجين &45 وحدة P_2O_5 & 30 وحدة K_2O وتقسم هذه الكمية كما يلى:

- **أولا : عقب الإنبات حتى تكوين الورقة الثلاثية الثانية (من بداية الأسبوع الثانى من الزراعة حتى نهاية الأسبوع الثالث من الزراعة)**

10 كجم نيتروجين + 5 كجم فوسفور (P_2O_5) + 10 كجم بوتاسيوم (K_2O)

- **ثانيا أثناء النمو الخضري حتى التزهير (بداية من الأسبوع الرابع حتى نهاية الأسبوع السابع)**

30 كجم نيتروجين + 15 كجم فوسفور (P_2O_5) + 15 كجم بوتاسيوم (K_2O)

- **ثالثا أثناء التزهير وعقد الثمار (بداية من الأسبوع الثامن وحتى نهاية الأسبوع العاشر)**

10 كجم نيتروجين + 10 كجم فوسفور (P_2O_5) + 10 كجم بوتاسيوم (K_2O)

- **رابعا أثناء جمع الثمار (بداية من الأسبوع العاشر وحتى نهاية الأسبوع**

الثالث عشر)

15 كجم نيتروجين + 15 كجم فوسفور (P_2O_5) + 15 كجم بوتاسيوم (K_2O) 0

وبذلك تكون الاحتياجات الكلية للفدان 65 كجم نيتروجين + 75 كجم فوسفور (P_2O_5) + 70 كجم بوتاسيوم (K_2O) 0 بالإضافة إلى ذلك, يفضل رش النباتات بأحد الأسمدة الورقية الكاملة التي تتميز بارتفاع نسبة البوتاسيوم والفوسفور عن الازوت + 50 جم ماغنسيوم + العناصر الصغري المخلبية والتي تتكون من 50 جم زنك + 100 جم حديد +50 جم منجنيز لكل 100 لتر ماء وذلك قبل التزهير مباشرة وكل 15 يوم لمدة 3 رشات لتحسين عقد ومواصفات الثمار0

ويقترح عرفه وآخرون 2001 إتباع برنامج التسميد الاتى محسوبا بالجرام لكل م^3 من ماء الري علما بان احتياجات الفدان من المياه تتراوح من 2.5 الى 20 م^3 / يوم حسب عمق ونوع التربة

أسبوع بعد ظهور أول ورقه حقيقية	نترات نشادر جرام	حمض فوسفوريك جرام	سلفات بوتاسيوم جرام	سلفات ماغنسيوم جرام
1 – 2	250- 500	---------------	-----------------	--------------
3 – 4	500 - 600	120	350 – 400	100
5 – 6	550 –	150	450	100
8 – 12	650	150	550 – 650	100
12 – وحتى نهاية الجمع	600 – 750 500	150	500	100

ويمكن استخدام المعدلات الكبري المذكورة في الاراضى الرملية والخفيفة, والمعدلات الصغري في الاراضى الثقيلة, بحيث يتم التسميد مرتين الى ثلاث مرات فقط في الأسبوع0 ويجب إضافة مخلوط عناصر صغري مرة في الأسبوع بمعدل 50 جرام / م3 من الأسبوع الثالث الى السادس من تكوين أول ورقه حقيقية, وبمعدل 75 جم / م3 خلال الفترة من الأسبوع الثامن الى الثانى عشر0

كما يوصى مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية 2001 باستخدام برنـامج التسـميد الاتى محسوبا بالجرام لكل م3 من ماء الري0

فترة التسميد	سلفات نشادر	نترات نشادر	يوريا	سلفات بوتاسيوم	سلفات ماغنسيوم	حمض فوسفوريك
من تمام الإنبات حتى بداية التزهير	150	---------	150	200	-------	50
من بداية التزهير حتى بداية الجمع	---------	200	--------	200	100	-------
من بداية الجمع حتى قبل نهاية جمع المحصول الأخضر بأسبوع	----------	150	--------	300	------	50

يستخدم البرنامج السابق 3 مرات أسبوعيا علي أن يضاف 100 كجم نترات جير بعد الأزهار بأسبوعين علي أن توزع تحت النقاطات وليس من خلال شبكة الري0 اما بالنسبة للعناصر الصغري فأنه ترش النباتات مرتين الأولى بعد شهر من الزراعة والثانية عند العقد, علي أن يستخدم خليط من العناصر الصغري (يتكون من حديد مخلبى, زنك مخلبى, منجنيز مخلبى, كبريتات نحاس, بوراكس بنسبة 3: 1 :1 : 0.2 : 0.2) بمعدل 25 جم / 100 لتر ماء0

أعراض نقص العناصر

1- النيتروجين

تعانى النباتات من اصفرار عام وشحوب في لون الأوراق فيما عدا الأوراق الحديثة, كما يكون النمو بطيئا, ويقل الأزهار, ولا تمتلئ القرون. وقد يتلون العرق الوسطى للأوراق باللون الأحمر في حالة الأصناف المدادة .

2- الفوسفور

تظهر أعراض نقص الفوسفور في صورة تلون للأوراق الحديثة الصغيرة بلون أخضر

داكن, بينما تكون الأوراق السفلية المسنة صفراء, ثم يتحول الى البنى ثم تسقط مبكرا. النباتات تكون متقزمة وذات سلاميات قصيرة ورفيعة, وتطول مرحلة النمو الخضري, ويتأخر الأزهار وتقل مدته. تقل أعداد الثمار المتكونة وتكون القرون ملتوية صغيره

3- البوتاسيوم

يظهر نقص البوتاسيوم في صورة اصفرار لحواف الأوراق المسنة يتبعه تلون الحواف باللون البنى ثم تحترق ثم تتجه الأعراض الى داخل الورقة, وقد تلتف الأوراق الى أسفل, ولكن الحواف الجافة تلتف الى أعلى. ساق النبات تكون ضعيفة والسلاميات قصيرة, والجذور ضعيفة, ولذلك فانه قد يحدث موت للنباتات بسهوله 0

4- الكالسيوم

تظهر أعراض نقص الكالسيوم في صورة موت للبراعم الطرفية وارتخاء في الأوراق ثم ظهور اصفرار في الأوراق الحديثة ثم تظهر بقع متحللة وتأخذ شكل خطاف بينما يكون لون الأوراق الكبيرة أخضر داكن0 عند استمرار النقص في الكالسيوم تجف الأوراق المسنة وتموت, وقد تصبح القرون صفراء ولينه وقد تفشل البذور في النمو, النبات يكون عموما متخشبا ومتقزما والجذور سميكه وقصيرة0

5- الماغنسيوم

أعراض النقص عبارة عن اصفرار بين العروق مع ظهور بقع بنية على حواف وقمم الوريقات وتكون هذه البقع ذات زوايا وغائرة0 تظهر أعراض النقص على الأوراق الكبيرة أو المسنة أولا, واستمرار النقص في العنصر تظهر الأعراض على الأوراق الحديثة0

6- الكبريت

تتشابه أعراض نقص الكبريت كثيرا مع أعراض نقص النيتروجين مع اختلاف ان أعراض نقص الكبريت تظهر على الأوراق الحديثة أولا كما أن اصفرار الأوراق يكون أكثر وضوحا بما في ذلك للعروق0

7- الحديد

تظهر الأوراق الحديثة بلون شاحب او اصفر. كذلك قد يظهر انحناء الى أسفل في أطراف الأوراق المكتملة التكوين ثم ذبول هذه الأطراف, مع ظهور بقع بنية حول حواف الأوراق المسنة, وقد يحدث تحلل للأنسجة بالقرب من العرق الوسطى .

8 – الزنك

يؤدى نقص الزنك إلي أن يكون لون الأوراق الحديثة أخضر باهت ولكن حواف الأوراق وقمتها تكون صفراء. ثم تصبح الأوراق الحديثة ذات لون اصفر ما عدا العروق, كما يحدث تشوه لتلك الأوراق وتجعد لحوافها0

9 – المنجنيز

نقص المنجنيز يسبب اصفرار فيما بين العروق مع ظهور نقط صغيره متحللة بالأوراق الحديثة, بينما تبقى المناطق القريبة من العرق الوسطى والعروق الرئيسية خضراء. قد تصبح الثمار صفراء وغير مكتملة0

10 – النحاس

من الممكن ان تظهر أعراض نقص النحاس في الاراضى الرملية في صورة نباتات متقزمة, وسلاميات قصيرة كما تبدو الأوراق الحديثة باهته الى رمادية او خضراء مزرقة. يظهر أيضا مساحات ميتة غير منتظمة بالقرب من قاعدة الوريقات وملاصقه لعروق الأوراق

11 – البورون

تبدأ أعراض نقص العنصر بموت القمة النامية للنبات مما يؤدى الى نمو فروع كثيرة من البراعم الابطية, ولكن قمتها النامية تموت هى الأخرى. وتصبح الأوراق الأولى للنباتات سميكه وجلدية ومشوهة, قد تتكون وريقه او وريقتين بدلا من تكوين الورقة المركبة ذات الثلاث وريقات كما يحدث تشقق لأعناق الأوراق ويحدث اصفرار بين العروق على جميع الأوراق وإما ان لا تتكون الأزهار أو تسقط بمجرد تكونها نتيجة إجهاضها. يحدث تورم للساق بالقرب من العقد

9-4- 5-6- التهوية

تتم التهوية اغلب فترة الشتاء برفع البلاستيك حتى منتصف السلك ويتم ذلك بتثبيت البلاستيك بمشبك او خرطوم مجهز لذلك, عند ضرورة رفع البلاستيك للرش عند انخفاض درجة حرارة الجو يجب إجراء عملية ري سريعة قبل رفع البلاستيك لان الري يساعد النباتات في التغلب على الظروف الجوية السيئة

9-4- 5-7- جمع المحصول الأخضر

يبدأ موسم الجمع بعد 60- 80 يوم وقد تطول الى 90 يوم من الزراعة ويتم جمع المحصول الأخضر بعد تطاير الندى في الصباح ويتوقف الجمع أثناء ارتفاع درجة الحرارة حتى لا تظهر تبقعات سوداء على القرون نتيجة وجود قطرات الماء على الثمار او إصابتها بالذبول نتيجة تعرضها لأشعة الشمس المباشرة ظهرا بسبب زيادة معدل تنفسها

يتم الجمع بعنق القرن (بسنارة) كل يومين للأصناف الرفيعة القرون وكل 3- 4 أيام للأصناف المتوسطة السمك, غالبا تجمع الثمار من 4- 8 مرات حسب الصنف
ومن الأخطاء الشائعة لدى بعض المزارعين هو ترك الثمار للمجموعة رفيعة القرون بدون حصاد كى يزيد قطرها وبيعها محليا كأصناف متوسطة السمك نظرا لإقبال المستهلك المحلى على الأصناف متوسطة السمك إلا أن ترك الثمار بدون حصاد يسبب زيادة نسبة الألياف بها وعدم صلاحيتها للأكل من ناحية أخري فان الحصاد المبكر لمجموعة الأصناف سميكه القرون يسبب سرعة فقد الرطوبة من القرون وسرعة ذبولها, وترجع هذه المشاكل لان صفة سمك القرون صفة وراثية

9-4- 6-المحصول

يتراوح محصول الفدان الواحد من 3.5 – 5 طن من القرون الخضراء حسب الصنف ومدى الاهتمام بعمليات الخدمة المختلفة.

9-5- زراعة الفاصوليا داخل الصوب البلاستيكية

9-5-1- الأصناف الغير محدودة النمو

9-5-1-1- ميعاد الزراعة

تزرع بذور الفاصوليا للأصناف الغير محدودة النمو في الفترة من منتصف أكتوبر إلي منتصف نوفمبر ويفضل الزراعة المبكرة للإسراع من إنبات البذور التي يتأثر إنباتها بشدة بانخفاض درجة الحرارة0 كما تهدف الزراعة المبكرة إلي الحصول على موسم حصاد طويل0 إلا انه من ناحية أخرى لا يفضل زراعة الفاصوليا قبل منتصف أكتوبر نتيجة لمنافسة محصول الحقل المكشوف لمحصول الزراعات المحمية0

9-5-1-2- كمية التقاوى :

يتطلب زراعة 100 متر مربع حوالي300- 400 جرام بذور للأصناف الطويلة.

9-5-1-3- الأصناف :

1- سربو (Serbo)

القرون رفيعة خالية من الألياف طول القرن من 12 – 14 سم غزير الإنتاج

2- هيلدا (Helda)

القرون عريضة جدا (2.2 – 2.4 سم) مبططة, يبلغ طول القرن من 22 – 26 سم, القرون لحمية غضة خالية من الألياف, يزرع هذا الصنف بغرض التصدير إلي المملكة المتحدة فقط

3- كنتاكى وندر

القرون متوسطة السمك (قطرها حوالي 8 مم) , خالية من الألياف, طول القرن من 12 – 14 سم, غزير الإنتاج, البذور لونها سمنى0

4- سليم وندر

النباتات والقرون تشبه كنتاكى وندر, إلا ان البذور بيضاء اللون

9-5-1-4- الزراعة :

تزرع الفاصوليا عموما على مصاطب عرضها 1.10 -1.20 تقريبا, إلا نظام الزراعة يختلف حسب طبيعة نمو النبات ففي حالة الأصناف الطويلة تزرع البذور في جور على جانبي خط الرى بالتنقيط الذى يتوسط ظهر المصطبة بحيث تكون المسافة بين الجور والأخرى 50 سم, وبحيث تزرع في كل جورة 3 بذور توضع على شكل مثلث متساوى الأضلاع طول ضلعه 7 سم, او تزرع في جور تبعد عن بعضها 25 سم بمعدل بذرتين بالجورة, وتكون الزراعة دائما في أرض مستحرثة على ان تروى الاراضى الرملية عقب الزراعة مرة أخرى 0

9-5-1-5-- عمليات الخدمة :

1- التلقيح بالعقدين

نظرا لان اغلب بذور الفاصوليا تكون معاملة بمبيدات فطرية لذلك فهى تعامل بالعقدين بعد الزراعة وإنبات البذور بالطريقة الآتية : يخلط كيس من العقدين بحوالي 25 كجم من الرمل الناعم لكل صوبة مساحتها 540 متر مربع ويندى بالماء ويخلط جيدا, يرسب مخلوط العقدين والرمل بجوار النباتات ثم يغطى بالتربة ثم تروى الأرض 0 يعرف نجاح التلقيح بوجود عقد جذرية ذات لون أحمر من الداخل على جذور النباتات بعد حوالي 4 أسابيع من الزراعة

2- الري

الفاصوليا من النباتات الحساسة جدا للري حيث يسبب كل من زيادة الماء ونقصها الى مشاكل عديدة0 فيؤدى زيادة مياه الري الى المشاكل التالية للأصناف الغير محدودة:

- موت البادرات الصغيرة بسبب تعفن الجذور 0
- يسبب الماء الزائد أثناء النمو الخضري اصفرار الأوراق وتساقطها0
- تؤدى زيادة ماء الري أثناء عقد الثمار وتكوينها الى تساقط الأزهار, والعقد

الصغير, وتأخير النضج وزيادة النمو الخضري على حساب عدد الثمار العاقدة0

من ناحية أخري يسبب العطش المشاكل التالية:

- ضعف المجموع الخضري
- يحدث احتراق للأوراق وسقوطها عندما يصاحب العطش ارتفاعا في درجة الحرارة لمدة تزيد عن يومين0
- تساقط الأزهار0
- صغر حجم الثمار وسرعة تكوين البذور ومازالت الثمار صغيره0
- ضعف المحصول بوجه عام 0

عموما يراعى ري النباتات ريا منتظما بحيث تكون الرطوبة الأرضية حول النباتات في حدود60-70% من السعة الحقلية, وتتراوح الاحتياجات اليومية لمساحة100م^{2} داخل الصوب من0.100 م^{3} في الأسبوع الأول عقب الإنبات الى 0.700م^{3} أثناء الجمع في الجو الحار0

3- التربية

عندما تصل النباتات الى ارتفاع 20-30 سم يربى كل نبات على خيط مستقل يتدلى لأسفل من حامل المحصول ويربط طرفه السفلى أسفل الورقتين الحقيقيتين الأوليتين وبحيث يأخذ الخيط شعاع رأسه لأسفل عند الجورة, وذلك حتى تتوزع أشعة الشمس بانتظام على جميع النباتات0 ويكون هذا الشعاع ثنائى في حالة نباتين في الجورة والزراعة على مسافة 25 سم, وشعاع ثلاثى في حالة ترك 3 نباتات في الجورة والزراعة على مسافة 50 سم0 وقد يستخدم شباك بلاستيك يثبت راسيا على حامل المحصول, ويصل الى منتصف المصطبة كى تتسلق عليه النباتات من الجانبين 0 ويعاب على الفاصوليا المدادة انتشارها على حامل المحصول وعدم إمكانية توجيه النباتات أسفل على الخيط مما يسبب قلة الإضاءة داخل الصوبة, ومن ثم قلة عقد الثمار.

ويراعى إزالة الأوراق السفلية التي تشيخ مع الوقت, وذلك لزيادة التهوية داخل الصوبة, وزيادة الإضاءة, وزيادة عقد الثمار وتحسين جودتها0 هذا ولا تربى الأصناف المحدودة للفاصوليا التي تزرع في منتصف شهر نوفمبر

4- التسميد

تحتاج أصناف الفاصوليا الغير محدودة النمو إلي كمية مرتفعة من الفوسفور مقارنة بالمحاصيل القرعية, والباذنجانية كما أنها تستجيب للتسميد بالعناصر الصغرى0 ويمكن

إتباع البرنامج التالي في تسميد الصوب محسوبا لكل 100 م2 وذلك لاختلاف احجام الصوب وذلك في حالة زراعة الأصناف الطويلة في أكتوبر

أولا: أثناء إعداد الأرض للزراعة :

يضاف 1 م^3 سماد بلدى قديم متحلل + نصف م^3 سماد دواجن+2 كجم نيتروجين (حوالي 10 كجم سلفات نشادر) , 3 كجم فوسفور (P_2O_5) (حوالي 20 كجم سوبر فوسفات كالسيوم أحادي) ,2.4 كجم بوتاسيوم (K_2O) (حوالي 5 كجم سلفات بوتاسيوم) , 0.5 كجم ماغنسيوم (MgO) (حوالي 5 كجم سلفات ماغنسيوم) ,10 كجم كبريت زراعى, تضاف هذه الأسمدة في الخنادق المقامة بطول الصوبة وبعمق 30 سم ثم تردم هذه الخنادق بالتربة حيث تقام المصاطب فوق هذه الخنادق, او نثرا بعد الحرث وقبل إقامة المصاطب0

بعد الزراعة يضاف الكميات الآتية لكل 100 متر مربع

1- بعد أسبوعين من الزراعة ولمدة أسبوعين (الأسبوع الثالث والرابع بعد الزراعة) :

0.8 كجم نيتروجين +0.4 كجم فوسفور + 0.4 كجم بوتاسيوم

2- **مرحلة النمو الخضري (الأسبوع الخامس إلي الأسبوع الثامن بعد الزراعة) :**

1.6 كجم نيتروجين + 0.8 كجم فوسفور + 0.8 كجم بوتاسيوم

3- **من أثناء التزهير وبداية الجمع (من الأسبوع التاسع إلي الأسبوع الثانى عشر)**

1.2 كجم نيتروجين + 0.8 كجم فوسفور+ 1.2 كجم بوتاسيوم

4- **فترة جمع الثمار في الجو البارد (من الأسبوع الثانى عشر إلي الأسبوع الثامن عشر)**

2.8 كجم نيتروجين + 2.8 كجم فوسفور + 2.8 كجم بوتاسيوم

5- أثناء الجمع في الجو الدافئ (من الأسبوع التاسع عشر حتى الأسبوع الرابع والعشرين)

1.8 كجم نيتروجين + 1.2 كجم فوسفور + 1.8 كجم بوتاسيوم

وبهذا تبلغ الكميات المضافة بعد الزراعة لمسافة 100 متر مربع متضمنة الكمية التي تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة حوالي 10.2كجم نيتروجين + 9.2 كجم فوسفور + 9.4 كجم بوتاسيوم 0

, كما تبلغ الاحتياجات الكلية للصوب الزراعية التي مساحتها 540 متر مربع بما في ذلك الكمية المضافة قبل الزراعة هى حوالي 55 كجم نيتروجين, 48.5كجم فوسفور, 51 كجم بوتاسيوم + ويجب إضافة الماغنسيوم أثناء إعداد الأرض للزراعة والباقي يقسم على دفعات طوال موسم النمو والجمع 0 كما يجب الاعتناء برش العناصر الصغرى كل 10-15 يوم بتركيز 100-200 جم لكل 400 لتر ماء

كما يوصى مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية 2001 باستخدام برنامج التسميد الاتى للفاصوليا المنزرعة داخل الصوب البلاستيكية محسوبا بالجرام لكل م3 من ماء الرى

أولا: في الاراضى الخفيفة

أسبوع بعد ظهور أول ورقه حقيقية	نترات نشادر جرام / م3 ماء	سلفات بوتاسيوم جرام / م3 ماء	حامض فوسفوريك جرام / م3 ماء	مخلوط عناصر صغرى جم / م3
1 – 2	500	-------------	-------------	-----------
3 – 4	600	400	120	25
5 – 6	650	450	120	50
7 – 12	750	650	150	75
13 – وحتى نهاية الجمع	500	550	125	---------

تضاف المعدلات المذكورة أربعة مرات أسبوعيا والرى بدون تسميد مرتين أسبوعيا

ثانيا في الاراضى الثقيلة

أسبوع بعد ظهور أول ورقه حقيقية	نترات نشادر جرام / م3 ماء	سلفات بوتاسيوم جرام / م3 ماء	حامض فوسفوريك جرام / م3 ماء	مخلوط عناصر صغرى جم / م3
1 – 2	500	-------------	-------------	-----------
3 – 4	500	350	120	20
5 – 6	550	450	150	50
7 – 12	600	550	150	75
13 – وحتى نهاية الجمع	500	500	125	---------

تضاف المعدلات المذكورة مرتين أسبوعيا , والري بدون تسميد مرة واحدة أسبوعيا على الأقل.

ويوصى أبو حديد عن مشروع التدريب الحقلى لشباب الخريجين على الزراعات المحمية

والتابع لوزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية ببرنامج التسميد الاتى من خلال مياه الرى بالتنقيط

ا- في حالة استخدام الأسمدة التقليدية, يتم إضافة الكميات آلاتية في الأسبوع لصوبة مساحتها 540 متر مربع:

- مرحلة النمو الخضري بعد اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير يضاف في كل أسبوع 600 جم سلفات نشادر, 525 جم حمض فوسفوريك, 375 جم يوريا, 600 جم نترات نشادر, 1500 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع 600 جم سلفات نشادر, 525 جم حمض فوسفوريك, 450 جم يوريا, 1200 جم نترات نشادر, 2400 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين ، يضاف في كل أسبوع 900 جم سلفات نشادر, 450 جم يوريا, 525 جم حمض فوسفوريك, 2100 جم نترات نشادر, 3900 جم سلفات بوتاسيوم للصوبة0

ب- عند استخدام الأسمدة المركبة السائلة فان وزارة الزراعة توصى بإضافة الأسمدة السائلة المركبة الآتية تقسم على 5 مرات أسبوعيا

- مرحلة النمو الخضري بعد اكتمال الإنبات حتى بداية التزهير يضاف في كل أسبوع سماد مركب 9 – 0.6 – 10 بمعدل 6 لتر / صوبة / أسبوع.
- من بداية الأزهار حتى بداية الجمع يضاف في كل أسبوع سماد مركب 6 – 0.6 – 10 بمعدل 9 لتر / صوبة
- من بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوعين، يضاف في كل أسبوع سماد مركب 6 – 0.4 – 10 بمعدل 15 لتر / صوبة

5- الجمع والحصاد

يبدأ الحصاد في الفاصوليا بعد 70- 80 يوم من الزراعة وتكون الثمار صالحة لطور الاستهلاك الأخضر بعد حوالي 10- 15 يوم من الإخصاب وذلك حسب الصنف عند توفر درجات الحرارة المثلى, وتصل إلي 20- 25 يوم في درجات الحرارة المنخفضة0 وعادة تجمع قرون الأصناف المتوسطة السمك عندما يصبح حجم البذور المتكونة فيها 15-25% من حجم البذور الجافة ويتم الجمع مرتين إلي ثلاث مرات أسبوعيا في الصوب الغير مدفأة, ويوميا في حالة الصوب المدفأه0

الشروط الواجب مراعاتها عند الجمع

1- ان يتم جمع الثمار في الصباح الباكر بعد زوال الندى وجفاف الجو او قبل المساء حيث تكون درجة حرارة الجو والقرون منخفضة من ناحية أخرى فأن جفاف الجو والقرون يساعد على عدم تعرض الثمار للخدش والإصابة بالأمراض حيث تكون أقل غضاضة

2- عدم تأخير الجمع حتى لا تتليف الثمار وقد يتطلب الأمر الحصاد اليومى للثمار كما هو الحال عند حصاد قرون الأصناف Extra fine في الجو الحار

3- ضرورة الحفاظ على نظافة الايدى عند الجمع مع غسيلها بعد كل زيارة لدورة المياه

4- يجب عدم جمع الثمار الصغيرة لأنها تكون سهله الكسر, وسريعة الذبول, كما ان حصادها يؤدى إلي انخفاض المحصول الكلى

5- ان يتم الحصاد في الجرادل البلاستيكية الغير عميقة

6- إتباع الطريقة الصحيحة في الجمع عن طريق لف القرون او ثنيها بعكس ميلها على النبات مع جمع الثمار بجزء من العنق مع عدم جذب القرون حتى لا يؤدى إلي اقتلاع النبات

7- نقل الثمار المجموعة أولا بأول إلي مكان مظلل بارد في الحقل (تعريشه) ثم نقل الثمار بأسرع ما يمكن إلي بيوت التعبئة

8- مراعاة عدم تفريغ المحصول من ارتفاع عالي بل يجب تقريب عبوه القطف (الجرادل) من عبوه الحقل (التي تجمع فيها القرون) حتى لا يحدث أضرار ميكانيكية للقرون

9- يجب عدم تكويم الثمار في أكوام لا يزيد ارتفاعها عن 1/2 متر

9-5-1-6- المحصول

يصل محصول المتر المربع للأصناف الطويلة 2.8 كجم في حالة الصوب الغير مدفأة يزيد إلي 4.6 كجم في حالة الصوب المدفأة

9-5-2- الأصناف المحدودة النمو

9-5-2-1-ميعاد الزراعة

تنجح زراعة الأصناف المحدودة في الاراضى الرملية من منتصف نوفمبر إلي بداية يناير وذلك لتصديرها من بداية فبراير نهاية مارس0

9-5-2-1- كمية التقاوى :

يتم زراعة 100 متر مربع بحوالي 750 جم - 1 كجم من الأصناف المحدودة النمو.

9-5-2-3- الأصناف :

ينتشر زراعة الأصناف ذات القرون المتوسطة السمك Fine Type مثل أصناف اكزيرا Xera , بوليستا Poulista , اليكانت Alicante , المونت Almonte

وهى تقريبا لها نفس المواصفات من حيث طول القرن الذى يبلغ من 11 – 12 سم وسمك القرن حوالي 7 مم واللون الأخضر الداكن وتتحمل النباتات درجات الحرارة المنخفضة .

9-5-2-4- الزراعة :

تزرع الفاصوليا عموما على مصاطب عرضها 1.10 -1.20 تقريبا, حيث تزرع بذور الأصناف المحدودة سرا في سطور على ظهر المصاطب, بحيث تزرع 5 سطور على ظهر كل مصطبة0 ويلاحظ ان تكون المسافة بين السطور 20 سم, وأن تكون المسافة بين النباتات داخل السطر حوالي 7-10 سم (حوالي 50 نبات في المتر المربع) 0 وتكون الزراعة أيضا في أرض مستحرثة على ان تروى الاراضى الرملية عقب الزراعة مرة أخرى0

9-5-2-5- عمليات الخدمة :

1- التلقيح بالعقدين

كما فى الأصناف الغير محدودة

2- الرى

كما فى الأصناف الغير محدودة

3- التسميد

بالإضافة إلي الأسمدة الأساسية التي تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة (وهى 1.5 كجم P_2O_5 & 1.25 كجم K_2O, يضاف أثناء النمو الخضرى حوالي 3.5 كجم نيتروجين &2.5 كجم P_2O_5 & 2.75 كجم K_2O وتقسم هذه الكمية كما يلى:

أولا - عقب الإنبات حتى تكوين الورقة الثلاثية الثانية (أسبوعين من بداية الأسبوع الثانى من الزراعة حتى نهاية الأسبوع الثالث الزراعة)

0.5 كجم نيتروجين + 0.25 كجم فوسفور (P_2O_5) + 0.5 كجم بوتاسيوم

(K_2O)

ثانيا- أثناء النمو الخضرى حتى التزهير (بداية من الأسبوع الرابع حتى نهاية الأسبوع السابع)

1.5 كجم نيتروجين + 0.75 كجم فوسفور (P_2O_5) + 0.75 كجم بوتاسيوم (K_2O)

ثالثا- أثناء التزهير وعقد الثمار (أسبوعين بداية من الأسبوع الثامن وحتى نهاية الأسبوع العاشر)

0.5 كجم نيتروجين + 0.5 كجم فوسفور (P_2O_5) + 0.5 كجم بوتاسيوم (K_2O)

رابعا- أثناء جمع الثمار (أربعة أسابيع بداية من الأسبوع العاشر وحتى نهاية الأسبوع الثالث عشر)

1 كجم نيتروجين + 1 كجم فوسفور (P_2O_5) + 1 كجم بوتاسيوم

وبذلك تكون الاحتياجات الكلية للأصناف القصيرة بالكجم / 100 م2 هى :

3.5 كجم نيتروجين, 4 كجم فوسفور (P_2O_5) , 4 كجم بوتاسيوم (K_2O) 0

بالإضافة إلي ذلك, يفضل رش النباتات بأحد الأسمدة الورقية الكاملة التي تتميز بارتفاع نسبة البوتاسيوم والفوسفور عن الازوت + 50 جم ماغنسيوم + العناصر الصغرى المخلبية والتي تتكون من 50 جم زنك + 100 جم حديد +50 جم منجنيز لكل 100 لتر ماء وذلك قبل التزهير مباشرة وكل 15 يوم لمدة 3 رشات لتحسين عقد ومواصفات الثمار0

4- الجمع والحصاد

كما فى الأصناف الغير محدودة

9-5-2-6- المحصول

يصل محصول المتر المربع للأصناف القصيرة 3 كجم في حالة الصوب الغير مدفأه0

9-6- عمليات ما بعد الحصاد:

9-6-1- التداول :

الفاصوليا الخضراء من المحاصيل الشديدة الحساسية للتداول والتخزين نظرا لان القرون في مرحلة الاستهلاك الأخضر تتكون من أنسجة نباتية سريعة النمو وغير كاملة النضج لذا فان القرون تكون سهله التعرض للإصابة عند سوء تداولها من ناحية أخرى فأن النسيج غير كامل النضج ينتج كمية كبيرة من الحرارة نتيجة لزيادة التنفس لذا كان من المهم إتباع الطرق السليمة أثناء تداول الثمار مع ضرورة إجراء عملية التبريد بعد الجمع بسرعة

للمحافظة على صفات الثمار الجيدة أثناء التخزين والعرض

9-6- 2- الفرز :

1- تترك الثمار لمدة 1 – 2 ساعة حتى تجف لان القرون المبللة بالندى او المطر يظهر عليها لون اسود أثناء التسويق
2- يتم فرز القرون على مناضد الفرز النظيفة
3- يتم استبعاد القرون الغير ممثله للصنف, أو المصابة بالأمراض الفطرية أو الحشرية والتي بها تشوهات أو أضرار ميكانيكية أو تبقعات أو المصابة بصدأ الفاصوليا أو الملتوية أو الزائدة النضج (السميكة)

9-6- 3- التعبئة للتصدير

1- تعبأ الفاصوليا للتصدير في عبوات كرتون سعة 3 كجم (أبعادها 30 X 20 X 12.5 سم) أو 5 كجم (أبعادها 45 X 30 X 12.5 سم) والمحتوية على فتحات طوليه

2- أن تعبأ الثمار بطريقة منتظمة بأن توضع الثمار في صفين أو ثلاثة مع توحيد اتجاه أعناق الثمار في كل صف منهم. ويفيد تبطين العبوات الكرتون بورق سوليفان في تقليل الرطوبة من القرون

3- تفضل بعض الدول مثل سويسرا والنمسا وألمانيا في تعبئه القرون أولا في أكياس شبكية أو أكياس من ورق السوليفان المثقب تتسع لنحو 250 أو 500 جرام من القرون ثم ترص هذه العبوات داخل الصناديق الكرتون

4- يجب آلا تقل نسبة الفتحات الطولية بالكرتون عن 5 % حتى تسمح بتهوية جيده للقرون وأن لا تزيد عن 7 % حتى لا تتأثر متانتها

5 – يجب عدم ملء العبوه بأكثر من حافتها حتى لا تضار القرون بسبب التزاحم أو تملأ ناقصة فتحدث تخلخل للقرون بالداخل وقد تحدث أضرار ميكانيكية

9-6- 4- التبريد الأولى

يعتبر التبريد الأولى للثمار بعد جمعها تعبئتها من الأمور الهامة والمؤدية للمحافظة على نضارة القرون وأطاله فترة حياة القرون بعد الحصاد حيث يؤدى التبريد الأولى الى

1 – إبطاء معدل تنفس القرون
2 – تقليل فقد الرطوبة من القرون
3 – تقليل نشاط الكائنات الممرضة والمسببة للأعفان
4 – منع تلون أطراف القرون باللون البنى

ويعمل التبريد الأولى على التخلص من حوالي 90 % من حرارة الحقل, هذا ويجب عدم تأخير التبريد الأولى للقرون, حيث أن الثمار تفقد 2 % من رطوبتها خلال ساعة واحدة من الحصاد, ترتفع الى 3 % عند إجراء التبريد بعد ساعتين من الحصاد, وترتفع نسبة الفقد الى 10 % إذا تأخر التبريد الأولى الى 5 ساعات بعد الحصاد .

9-6- 5- التعبئة للسوق المحلى

1- يجب أن تعبأ الفاصوليا في صناديق بلاستيكية او أقفاص من الجريد المبطنة بالكرتون المضلع المثقب
2- ان يراعى عند تعبأه الفاصوليا في هذه العبوات ان تكون معبأة دون كبس او ضغط وآلا تكون معبأة فوق حافة العبوه حتى نتجنب ضغط العبوات على القرون
3- يجب عدم استعمال الاجوله الجوت او البولي بروبلين في التعبئة حيث أن هذه العبوات تؤدى الى رفع درجة الحرارة والرطوبة بداخلها مما يؤدى إلي انتشار الأمراض. كما أن هذه الاجوله تسبب رفع نسبة الأضرار وتكسير القرون خلال مراحل التسويق المختلفة .

9-6-6- التخزين

تحفظ قرون الفاصوليا الخضراء بنضارتها لمدة أسبوع إذا خزنت في درجة حرارة من 5 – 7ْم ورطوبة نسبية حوالي 95 %.

9-7- أمراض الفاصوليا الفسيولوجية

9-7- 1 - احتراق الأوراق ولسعة الشمس على القرون

المسبب : فسيولوجى نتيجة تعرض القرون والأوراق لحرارة الشمس الشديدة ويظهر ذلك عند ارتفاع درجة الحرارة أثناء تكوين القرون

الأعراض:

أ – على الأوراق: تتكون مساحات ميتة بنية اللون غير منتظمة الشكل وقد تشمل كل سطح الورقة. وعند اشتداد الإصابة ينفصل النسيج المصاب عن النسيج السليم بنسيج لونه بنفسجى محمر.

ب – على القرون الخضراء: تتكون بقع بنية فاتحة وغير منتظمة الشكل تكون غائرة نوعا وخاصة فوق البذور. وقد يكون لون هذه البقع أحمر في بعض الأصناف.

الظروف الملائمة للإصابة : سقوط الأوراق نتيجة الإصابة بالأمراض الأخرى

والإصابة بالاكاروس

المقاومة : مقاومة الأمراض والعنكبوت التي تسبب سقوط الأوراق وتكشف القرون.



شكل (9 – 1) : أعراض إصابة نباتات الفاصوليا باحتراق الأوراق ولسعة الشمس

9-7- 2- القرون الفاتحة اللون:

الأعراض:

ظهور القرون الخضراء بلون أخضر فاتح بدلا من اللون الأخضر الداكن المميز للصنف فيرفض في التصدير 0

المسبب:

ترجع هذه المشكلة إلى أحد الأسباب الآتية

1- الإصابة الشديدة بالذبابة البيضاء التي تتغذى على عصارة النبات والثمار (Hassan and Sayed,1999) 0
2- تحتاج بعض الأصناف إلى مستويات مرتفعة من التسميد البوتاسي, مثل صنف بوليستا0
3- الإسراف في الري وخاصة في الاراضى الثقيلة والطفلية مما يسبب نوع من العطش الفسيولوجي.
4- وجود نسبة من الملوحة في التربة أو في مياه الري0
5- إصابة المجموع الخضري بأحد الأمراض0
6- ضعف النمو الخضري بسبب ضعف التسميد او وجود أملاح في التربة او الري

9-7- 3 - تأثير الصقيع

يسبب الصقيع موت الأوراق وتحول الأزهار والقرون الصغيرة الى اللون الأسود

المقاومة : ري الأرض رية خفيفة في الأيام التي يخشى فيها من الصقيع

9-7- 4- التواء القرون

يحدث التواء للثمار عند تعرض النباتات لأحد الظروف الآتية:

1. الانخفاض أو الارتفاع الشديد في درجات الحرارة
2. تعرض الثمار للرياح الشديدة ناحية موت الخلايا المواجهة للرياح او نمو الخلايا في الناحية المواجهة للرياح بمعدل اقل من الجهة الأخرى
3. نقص التسميد بوجه عام

9-7- 5- الفجوات البنية المركزية

الأعراض :

ظهور فجوات بنية اللون في مركز البذور بالفلقات ويمكن رؤيتها عند فصل الفلقتين عن بعضهما

المسبب : نقص عنصر المنجنيز

9-8- أمراض الفاصوليا الفطرية :

9-8- 1 –أمراض المجموع الجذري

9-8- 1-1 الذبول الفيوزاريومى (Fusarium Wilt)

المسبب: ***Fusarium oxysporum F. sp. phaseoli***

ألأعراض:

هذا المرض يصيب البادرات بمجرد إنباتها, حيث تبدأ أعراض الإصابة على صورة اصفرار تدريجي بالأوراق السفلى (ويكون ذلك عادة في جانب وأحد من النباتات) , ومع تقدم المرض تظهر نفس الأعراض على الأوراق العليا, بينما تسقط الأوراق السفلى0 بعد ذلك يجف اغلب النمو الخضري, وتموت النباتات, وبعمل قطاع طولى في النبات نجد تلون الحزم الوعائية في الجذر, السوق وأعناق الأوراق بلونا بنيا فاتحا .

دورة الحياة:

ينتقل المرض عن طريق البذور كما يعيش الفطر من موسم لأخر في التربة او في المخلفات النباتية المصابة حيث أنه عند زراعة البذور في تربة ملوثة تنبت الجراثيم ويدخل الميسليوم بسرعة خلال الجروح ويمتد خلال الأوعية الخشبية الى الأغصان

النباتية المختلفة ويفرز إفرازات سامة تؤدى الى ظهور أعراض الذبول على النباتات المصابة.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- الرطوبة الأرضية المنخفضة نسبيا
2- درجة الحرارة المناسبة لانتشار الفطر هى 25 – 30ْم تقريبا
3- التربة الخفيفة الرملية
4- انتشار ديدان النيماتودا بالتربة

مكافحة المرض

1- زراعة أصناف مقاومة ان وجدت
2- استخدام بذور من مصادر معروفه خالية من المرض
3- زراعة التقاوى في تربة خالية من المرض
4- إتباع دورة زراعية مناسبة
5- العناية بالتسميد وخاصة الأسمدة البوتاسية التي وجد ان لها تأثير على تقليل الإصابة بالمرض
6- في الحقول المعروف إصابتها بشدة يجب معاملة البذور قبل الزراعة بمادة الريزوليكس ثيرام او مونسرين بمعدل 3 جم / كجم بذور0 وفي حالة ظهور الإصابة على البادرات الصغيرة بالحقل يرش بجوار الجذور على الخطوط بمحلول من أحد المادتين السابقتين بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

9-8- 1-2 – عفن أو تقرح الساق الريزوكتونى (Rhizoctonia Stem Rot)

المسبب: ***Rhizoctonia solani***

ألأعراض:

تظهر على السويقة الجنينية السفلى للبادرات بقع بيضاوية غائرة, بنية الى حمراء اللون, قد تؤدى الى تحليق الساق في حالة الإصابة الشديدة, مما قد يتسبب في تساقط البادرات المصابة, والذى يؤدى الى غياب نسبة كبيرة من الجور0 وأحيانا قد يمتد العفن حتى نخاع البادرة مسببا ظهور لون بنى ضارب الى الحمرة في الأنسجة المصابة. ومع تقدم النبات في العمر, تلتئم البقع المصابة, ويصبح النبات أكثر مقاومة للفطر0 ولكن قد تظهر بقع بنية ضاربه الى الحمرة على الساق والقرون الملامسة للتربة الرطبة. وعموما فان المرض يؤدى الى ضعف النمو الخضري ونقص المحصول.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- درجة الحرارة المنخفضة
2- زيادة نسبة الرطوبة في التربة
3- التربة الثقيلة السيئة الصرف

المكافحة:

1- زيادة الأصناف المقاومة
2- الاعتدال في الري
3- إتباع دورة زراعية مناسبة
4- العناية بخدمة الأرض وتنعيمها حتى تقل نسبة الرطوبة فيها
5- عدم تعميق الزراعة حتى تظهر البادرات سريعا فوق سطح التربة
6- في الحقول المعروف إصابتها بشدة يجب معاملة البذور قبل الزراعة بمادة الريزوليكس ثيرام او مونسرين بمعدل 3 جم / كجم بذور0 وفي حالة ظهور الإصابة على البادرات الصغيرة بالحقل يرش بجوار الجذور على الخطوط بمحلول من أحد المادتين السابقتين بمعدل 300 جم / 100 لتر ماء.

9-8- 1-3 – عفن الجذور الجاف (Dry Root Rot)

المسبب: ***Fusarium solani F. sp. phaseoli***

ألأعراض:

تظهر الأعراض بعد الإنبات بفترة وجيزة على صورة عفن جاف في الجزء العلوى من الجذر الوتدى والجزء السفلى من السويقة الجنينية السفلى. ويأخذ النسيج المصاب لونا أحمرا في البداية ثم يتحول تدريجيا الى اللون البنى القاتم, ويتحلل النسيج المصاب, وتظهر به شقوق طويلة وقد يتعرض للإصابة بكائنات أخري0 ويؤدى تلف جزء من المجموع الجذري الى اصفرار وجفاف أوراق النبات تدريجيا, ثم موت النباتات في حالات الإصابة الشديدة. وعندما تكون الإصابة خفيفة يكون النبات جذورا جانبية على منطقة الإصابة, وتحت مستوى سطح التربة مباشرة, مما يساعد على تحمل الإصابة بالمرض.



شكل (9 – 2) : أعراض الإصابة بعفن الجذور الجاف على نباتات الفاصوليا

دورة حياة المرض :

يعيش الفطر على بقايا النباتات في نفس التربة لعدة سنوات على صورة جراثيم كلاميدية, فينتشر عند انتقال التربة من مكان لأخر بالوسائل الميكانيكية.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- الرطوبة الأرضية الزائدة0

2- درجات الحرارة المعتدلة حوالي 32ْم0

3- الزراعة العميقة للبذور.

المكافحة:

1- زراعة أصناف مقاومة ان وجدت0

2- إتباع دورة زراعية مدتها 6 سنوات

3- جمع بقايا النباتات المصابة وحرقها بعيدا عن الحقل

4- الاعتدال في الري

5- التوقف عن العزيق عند ظهور الإصابة للمحافظة على الجذور الثانوية الجديدة التي يكونها النبات وإجراء العزيق سطحيا إذا لزم الامر.

9-8- 1-4 – عفن البيثيم وتساقط البادرات (Pythium Blight)

المسبب: ***Pythium spp***

ألأعراض

تتعفن البذور إذا أصيبت في مراحل إنباتها. وتؤدى إصابة البادرات عند مستوى سطح التربة الى سقوطها, وإذا أصيبت النباتات الكبيرة فانه تظهر عليها بقع مائية المظهر تمتد قليلا على الساق على صورة خطوط طولية علي أنسجة القشرة اللينة.



شكل (9 – 3) : أعراض إصابة الجذور بعفن البيثيم

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

- الجو البارد الرطب0
- هناك نوع البيثيم وهو aphanidermatum ينشط في الحرارة العالية .
- تزداد الإصابة في الأرض الزائدة الرطوبة.

المكافحة:

تستخدم طرق المقاومة الزراعية كما سبق ذكره في مرض عفن الجذور الجاف 0

في حالة تكرار حدوث الإصابة بالحقل يمكن رش التربة بجوار الجذور عند بداية ظهور

الإصابة بمحلول بريفيكور – ن – بمعدل 250 مل, او ريدوميل بلاس بمعدل 150 جم / 100 لتر ماء.

9-8- 1-5– العفن الأبيض (White Mold)

المسبب: *Sclerotinia sclerotiorum*

ألأعراض

تبدأ الإصابة في الفاصوليا على صورة مناطق مائية غير منتظمة الشكل على الساق ثم تنتشر بسرعة في باقى أجزاء النبات مكونا عفنا مائيا يؤدى غالبا الى موت النبات وقد يجف الجزء المصاب في الجو البارد الجاف. من ناحية أخرى فإن الجو الدافئ (23ْم) الرطب (95 رطوبة نسبية) يشجع النمو الفطري فينمو بغزارة ليكون نسيجا قطنيا أبيض اللون على الأوراق والقرون المصابة. وكذلك تظهر الأجسام الحجرية للفطر في هذا النمو القطنى وهى ذات لون أسود وصلبة وتختلف في الحجم من رأس الدبوس الى حجم بذرة البسلة.



شكل (9 – 4) : أعراض إصابة نباتات الفاصوليا بالعفن الأبيض

دورة حياة المرض:

يعيش الفطر في التربة بين المواسم المحصولية عن طريق الأجسام الحجرية التي

يكونها في الظروف الغير مواتيه 0

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

1- يؤدى الهواء الى سرعة انتشار الإصابة0

2- الجو المعتدل الحرارة (15-24 ^{5} م) مع الرطوبة النسبية 95 %.

3- الزراعة في التربة الطينية السيئة الصرف 0

4- زيادة ماء الري0

المكافحة:

1- غمر الأرض بالماء لمدة 3 أسابيع على الأقل قبل الزراعة للتخلص من جانب كبير من الأجسام الحجرية للفطر.

2- تعقيم التربة باستعمال بروميد الميثايل.

3- عدم الإسراف في الري 0

4- تحسين التهوية في الزراعات المحمية0

5- الزراعة في التربة الخفيفة جيده الصرف.

6- في حالة الإصابة ترش النباتات عند بداية ظهور الإصابة بمادة رونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء ويكرر مرتين بين كل رشة وأخري 10 أيام وبالتبادل مع توبسين M 70 بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء وخاصة قبل بداية الأزهار ويوقف الرش عقب العقد مع إزالة النباتات المصابة وحرقها .

9-8- 1-6 – لفحة الساق الرمادية في الفاصوليا (Gray Mold)

المسبب: ***Botrytis cinerea***

ألأعراض:

تصاب البادرات في منطقة السويقة الجنينية السفلى وتموت النباتات مبكرا, كذلك تصاب النباتات الأكبر فوق مستوى سطح التربة وتؤدى الإصابة الى جعلها ضعيفة النمو وقليلة المحصول. وتكون البقع المرضية ذات لون بنى قاتم الى أسود وتظهر بها غالبا حلقات مركزية كما تكون غالبا في جانب وأحد من الساق.

وقد تظهر الأجسام الحجرية السوداء للفطر في موضع الإصابة.

دورة حياة المرض والظروف الملائمة

يعيش الفطر في البذور وعلى بقايا النباتات في التربة , ويصيب عددا كبيرا من المحاصيل, منها : الذرة – الطماطم – الشمام – عباد الشمس

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

الحرارة العالية

تعطيش النباتات.

المكافحة:

1- الري الجيد المنتظم يقلل من فرصة تعرض النباتات للإصابة.
2- استعمال تقاوى خالية من الإصابة أثناء الزراعة .
3- إتباع دورة زراعية مناسبة.

برنامج عام للمقاومة الكيماوية لأمراض (أعفان الجذور والذبول في الفاصوليا)

يمكن استخدام أحد مطهرات البذور الفطرية الآتية:

1- فيتافاكس / ثيرام بمعدل 3جم / كجم بذور
2- ريزولكس بمعدل 3 جم / كجم بذور
3- توبسين M 70 جم بمعدل 2 جم/ كجم بذور0 ويمكن ان يندى المبيدات السابقة بقطرات من الصمغ العربي او مادة الترايتون كمواد لاصقة حتى نضمن التصاق المبيد بسطح البذرة جيدا وذلك لحماية البذور بعد الزراعة مباشرة من اى فطريات تؤثر عليها .
4- إزالة النباتات المصابة وحرقها خارج الحقل, علي أن تعامل الجور بمادة توبسن ام 70 بمعدل 250 جم/100 لتر ماء, أو رونيلان بمعدل 200 جم/100 لتر ماء0
5- السقسقه حول قاعدة النباتات باستعمال خليط من المطهرات يتكون من توبسن 1 جم + ريدوميل بلاس 2 جم + ريزولكس ثيرام بتركيز 2 جم / 1 لتر ماء

برنامج عام للمقاومة الحيوية لأمراض (أعفان الجذور والذبول في الفاصوليا)

1- زراعة أصناف مقاومة لامرض التربة0
2- أحيانا لا يفيد إتباع الدورات الزراعية في مقاومة هذه الأمراض لانها تصيب عددا كبيرا من الخضروات, لذلك ينصح بقلب التربة لعمق لا يقل عن 50 سم وذلك قبل إعداد الأرض لزراعة الأنفاق في الاراضى الرملية0
3- التعقيم الشمسى باستخدام الأغطية البلاستيكية أثناء اشهر الصيف وذلك للاراضى الرملية والخفيفة
4- الاعتدال في الري 0

9-8- 2 – أمراض المجموع الخضري

9-8- 2-1 – الصدأ (Rust)

يصيب الفاصوليا والعديد من الخضروات الأخرى.

المسبب: ***فطر*** ***Uromyces phaseoli var typica***

الأعراض

تظهر الأعراض عادة على الأوراق والقرون وبدرجة قد لا تذكر على الساق والأفرع0 وتظهر البثرات على السطح السفلى للأوراق في خلال 5 أيام من الإصابة على شكل بقع صغيره لا يتعدى قطرها 1 – 2 مم, وتكون بيضاء اللون ومرتفعة قليلا0 مع تقدم الإصابة تظهر بقع أخري بنية الى حمراء اللون على شكل حلقة حول الإصابة الأولية, ومع استمرار تقدم الإصابة تتحول الحلقات الموجودة على سطحى الورقة بما يسمى بثرات ذات لون بنى ضارب الى السواد0 يصاحب ذلك تلون الأوراق المصابة باللون الأصفر فالبني ثم جفافها, وسقوطها0 ويكمل الفطر دورة حياته على نفس العائل بخلاف الكثير من فطريات الصدأ الأخرى التي تحتاج الى عائلين لكى تكمل دورة الحياة.



شكل (9 – 5) : أعراض إصابة نباتات الفاصوليا بالصدأ

دورة حياة المرض ووسائل انتشار الفطر:

يقضى الفطر فترة الشتاء في صورة جراثيم تيلتية في بقايا النباتـات فـي التربـة0 ويعـرف من هذا الفطر أكثر من ثلاثين سلالة فسيولوجية, وهو مـا يعرقـل جهـود مكافحـة المـرض بزراعة أصناف مقاومة, وذلك ان هذه الأصناف تتعرض للإصـابة بسـلالات عديـدة أكثـر ضراوة بمجرد زراعتها على نطاق واسع لعدة سنوات0 وينتشر الفطر بواسـطة الجـراثيم اليوريدية والتلتية بأعداد هائلة, حيث تتكون الجراثيم الباذيديـة بعـد إنبـات الجـراثيم التلتيـة (الساكنة) في أوائل الربيع وتلتصق هذه الجراثيم بالايدى والملابس والآلات التـي تلامـس الأوراق المصابة. تساعد الرياح علي انتشار الجراثيم اليوريدية0

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

يحتاج الفطر الى جو مائل للدفـء 24ْم0

رطوبة نسبية تصل الى 95 %.

المكافحة:

1- تجنب الزراعة التي كانت مصابة بالصدأ في العام الماضى.
2- زراعة الأصناف المقاومة ان وجدت.
3- إتباع دورة زراعية مناسبة.
4- التخلص من بقايا المحاصيل وحرقها.
5- الاعتدال في الري0
6- عدم المغالاة في التسميد الازوتى0
7- ترش النباتات بالكبريت الميكرونى كعلاج وقائي بمعدل 250 جم / 100 لترماء0
8- في حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بإحدى المبيدات الجهازية الآتية:

بلانتافكس 20 بمعدل 100 مل/ 100 لتر ماء

او سابرول بمعدل 150 مل / 100 لتر ماء

او سومى ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء

او الرش بمادة بايلتون بمعدل 25 – 30 جم / 100 لتر ماء0

9-8- 2-2- الإنثراكنوز (Anthracnose)

المسبب: ***Colletotrichum lindemuthianum***

يصيب الفاصوليا وعدد من الخضر البقولية الأخرى منها اللوبيا .

الأعراض

يصيب هذا المرض جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة0 فالبذور المصابة يظهر عليها بقع غائرة صفراء الى بنية اللون0 وإذا زرعت بذور مصابة فان الأوراق الفلقية تظهر عليها بقع مائلة تتكون بها جراثيم كونيدية وردية اللون في الجو الرطب, وتنقل هذه الجراثيم مع ماء المطر او تنقل مع ماء الري 0 تصاب السويقة الجنينية السفلى هى الأخرى وتبدو الإصابة في البداية كنقط صغيره ذات لون أحمر قاتم ثم تستطيل, وتمتد لأعلى الساق وتأخذ شكل التقرحات, وتؤدى الى تحلل نسيجي البشرة والقشرة, وتحليق الساق, ثم موت النبات0 وتنتقل هذه الجراثيم من هذه التقرحات مع رذاذ الماء لتصل الى أعناق الأوراق وأسطحها السفلية فتظهر بقع مماثلة بامتداد العروق على السطح السفلى للورقة, وعلى عنق الورقة مما يؤدى الى ذبولها0 وتظهر البقع على القرون أيضا, وتكون في البداية صغيره, وذات لون أحمر قاتم ثم تستطيل وتأخذ لونا أحمر داكن على الحواف, وتصبح غائرة من المركز, وقد تغطى البقع كل سطح القرن0 تمتد الإصابة من خلال الثمرة لتصل الى البذور, ويكون ذلك في الإصابات المتأخرة0 اما إصابات القرون الكبيرة, فان القرن قد لا يكمل نموه, ولذلك لا تتكون بذوره.

طرق انتشار الإصابة ودورة المرض:

- ينتشر الفطر بواسطة الجراثيم الكونيدية التي تنتقل بسهولة مع رذاذ الماء والتيارات الهوائية.
- ينتشر ميكانيكيا باللمس والحشرات والآلات الزراعية والحيوانات.
- يعيش الفطر في بقايا النباتات المصابة في التربة على صورة ميسليوم او جراثيم وفي البذور على صورة ميسليوم ساكن تحت قصرة البذور او في الفلقات.
- يعيش محتفظا بحيويته في البذور المصابة لمدة سنتين. وتبدأ الإصابة في الحقل عادة من هذين المصدرين.

الظروف الملائمة للانتشار الإصابة:

يساعد وجود الندى او الأمطار وانخفاض الحرارة علي انتشار المرض.

المكافحة

1. زراعة تقاوى خالية من الإصابة تكون منتجة في المناطق الجآفة.
2. إتباع دورة زراعية ثلاثية.
3. عدم إجراء الحصاد او عمليات الخدمة الزراعية عندما تكون النباتات مبتلة حتى لا يؤدى إلي انتشار الإصابة في الحقل.

4. الخدمة الجيدة, وإزالة الحشائش وحرق مخلفات النباتات المصابة.
5. الرش بمبيد كوبرانتراكول بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء او توبسن 70 M بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء.

9-8- 2-3 – العفن الرمادى (Gray Mold)

المسبب: *Botrytis cinerea*

ألأعراض:

تتميز الإصابة بظهور نمو كثيف ذو لون أبيض رمادى فاتح يتكون من نسيج الفطر المغطى بالجراثيم الكونيدية السوداء, يظهر هذا النمو على جميع الأجزاء النباتية المصابة. وإذا أصيبت النباتات قبل النضج فأنها تذبل نتيجة تحلل وتعفن أنسجة الساق وأكثر الأعضاء النباتية تعرضا للإصابة هى الأوراق والقرون وبمجرد حدوث الإصابة تتحول الورقة الى كتلة هلامية من نسيج مائى وتغطى بالنمو الرمادى للفطر وتحدث نفس الأعراض على القرون.

عوامل انتشار المرض بسرعة ودورة حياة الفطر

المدى الحراري للفطر من 15 – 20ْم وكذا رطوبة نسبية من 90 – 95 % لذلك يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض الرئيسية أثناء الشحن والتخزين.يتواجد الفطر غالبا على بقايا المواد العضوية المتحللة في التربة وتنتشر جراثيمه عن طريق الهواء.

المكافحة:

1- جمع الأوراق المصابة وحرقها بعيدا عن الحقل.
2- مراعاة الري الجيد والمنتظم.
3- يمكن الرش بالرونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء او توبسن 70 M بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء ويكرر الرش كل 14 يوم.

9-8- 2-4- البياض الدقيقى Powdery Mildew

المسبب له الفطر Erysiphe polygoni

تبدأ الإصابة في الجو المعتدل الدافئ (22- 25 ^{5} م) , الجاف ثم تنتشر الإصابة في الرطوبة الجوية المرتفعة0

الأعراض : -

تنمو جراثيم الفطر على شكل بقع دقيقية بيضاء على السطح العلوى للأوراق وتؤدى هذه الإصابة الى اصفرار الأوراق ثم جفافها وموتها وقد تسقط في حالة الإصابة الشديدة. وتشتد الإصابة عموما داخل الصوب.

الوقاية والمكافحة:-

- التخلص من بقايا المحصول السابق0
- زراعة الأصناف المقاومة
- التهوية الجيدة للصوب والأنفاق0
- رش النباتات وقائيا بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم /100 لتر ماء ويكرر الرش كل 3 أسابيع
- الاهتمام بالتسميد البوتاسى والفوسفاتى وعدم الإفراط في التسميد الازوتى0
- عند ظهور المرض ترش النباتات بأحد المبيدات الجهازية الآتية :

افيوجان (30% EC) بمعدل 100مل /100 لتر ماء

سومى ايت 5% EC (5% EC) بمعدل 35 مل /100 لتر ماء

دومارك (10%EC) بمعدل 50 مل /100 لتر ماء

أفيوجان (30 % EC) بمعدل 100 مل /100 لتر ماء

بيلتون (25% WP) بمعدل 25 جم /100 لتر ماء

توباس 100 (10% EC) بمعدل 25 مل /100 لتر

9-8-3- الأمراض الفطرية التي تصيب قرون الفاصوليا الخضراء

تتعرض أصناف الفاصوليا المنزرعة للإصابة بالفطريات خلال فترة التزهير والعقد حيث تظهر أعراض الإصابة أثناء النقل والتسويق والتصدير عند توفر الرطوبة العالية.

9-8-3- 1 – العفن الرمادى

هو من أهم الأمراض التي تصيب قرون الفاصوليا وتسبب فاقد كبير في المحصول أثناء التصدير نتيجة زيادة الرطوبة وملامسة القرون المصابة للقرون السليمة عند التعبئة.

9-8-3- 2 - العفن الأبيض

وهو يتسبب عن فطر الاسكروتينيا ويصيب قرون الفاصوليا في الحقل نتيجة ملامسة القرون لسطح التربة حيث يظهر على القرون نمو ميسليومى أبيض اللون خلال مراحل التسويق والتصدير.

10-8-3- 3 – عفن البيثيم

يصيب هذا المرض قرون الفاصوليا أثناء النقل والتسويق والتصدير نتيجة تلوث القرون الملامسة لسطح التربة بالفطر المسبب للمرض حيث يظهر الأعراض على القرون على هيئة بقع مائية ينمو عليها ميسليوم أبيض قطني الشكل يؤدى الى تحلل القرون.

لمكافحة هذه الأمراض بإتباع الاتى:

رش النباتات قبل العقد بشهر باستخدام مبيد سيموسلسكس أو روفرال أو رونيلان بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء كل 15 يوم, ويوقف الرش عند بداية العقد.

9-9- أمراض الفاصوليا البكترية :

9-9--1- الندوة العادية: (Common blight)

المسبب: ***Xanthomonas campestris pv. phaseoli***

تعتبر من أهم الأمراض البكتيرية التي تصيب الفاصوليا والبقوليات عموما في جمهورية مصر العربية وتسبب خسائر كبيرة في المحصول وخاصة فى زراعات الأنفاق المبكرة.

الأعراض:

1. بقع صغيره شفافة مائية قطرها 2 مم يتحول لونها بتقدم الإصابة الى اللون البنى المحمر وتحيط بها هالة صغيره عرضها 2 – 3 مم وانسجتة صفراء شاحبه.
2. بتقدم الإصابة تتلاحم البقع وتموت مساحات كبيرة من أنسجة الأوراق.
3. تتكون بقع مماثلة على الأعناق والسوق إلا أنها تكون مستطيلة الشكل وقد تصاب البذور فتنكمش وتجعد وتتلون باللون البنى المحمر.



شكل (9 – 6) : أعراض إصابة نباتات الفاصوليا بالندوة البكتيرية العادية

دورة الحياة وطرق الانتشار

توجد البكتريا على المخلفات النباتية المصابة وفي البذور وتبدأ الإصابة علي البذور بنمو البكتريا على القصرة وتحدث بذلك العدوى للأوراق الفلقية, وأثناء اختراقها للتربة تدخل عن طريق الشقوق في طبقة الكيوتيكل ثم يزداد النمو بين صفوف الخلايا حتى تصل الى الأنسجة الوعائية حيث تنتقل من خلايا أوعية الخشب وبذلك تحدث الأعراض على الساق

والأوراق.

وتحدث الإصابة بعد ذلك عن طريق دخول البكتريا التي تنقلها الرياح او مع التراب او بواسطة الإنسان والحيوان ومياه الأمطار خلال الثغور في الأوراق. وتنتقل الميكروبات بين صفوف الخلايا وتفرز إنزيمات تحلل الصفيحة الوسطية لهذه الخلايا مما يؤدى الى تحلل الأنسجة وموتها وظهور الأعراض السابق ذكرها 0 كما أن الميكروبات تخرج من الثغور الى سطح الأوراق.

المكافحة:

1- إتباع دورة زراعية لا تقل عن 3 سنوات.
2- إعدام المخلفات المصابة.
3- عدم استعمال البذور المصابة في الزراعة.
4- تطهير التقاوى بالمطهرات الفطرية البذرية لعدم أحداث جروح عن طريق الفطريات وبالتالي حماية البذور من إصابتها بالبكتريا.

9-9- 2 – الذبول البكتيري: (Bacterial Wilt)

المسبب: ***Corynebacterium flaccumfacins***

الأعراض

تبدأ الإصابة في الحقل, فإذا زرعت بذور حاملة للبكتريا وكانت إصابة البذور شديدة فأنها قد تفشل في الإنبات او قد تموت البادرات وهى ما زالت في مرحلة نمو الأوراق الفلقية. وتكون النباتات المصابة متقزمة وتأخذ الأوراق السفلى غالبا شكلا ملعقيا, ومع تقدم الإصابة تتلون المسافات بين العروق في الورقة بلون اصفر وتصبح ذات ملمس ورقى, ثم تتحول الى اللون البنى الفاتح ثم تذبل, وتسقط في نهاية الامر. يشتد الذبول في الجو الحار وتتلون الحزم الوعائية بلون بنى خاصة في الجزء السفلى من النباتات ولا تظهر أعراض خارجية على القرون برغم إصابتها داخليا.

المكافحة:

استعمال بذور خالية من الإصابة.

9-10- أمراض الفاصوليا الفيروسية:

9-10-1- فيروس موزايك الفاصوليا العادى (Bean Common Mosaic)

:Virus

ينتقل بواسطة حشرات المن (14 نوع) وكذلك بواسطة البذور. أهم الأعراض هى تبرقش الأوراق واصفرارها مع تدلى نصل الورقة لأسفل – تأخذ الوريقات مظهرا مقوسا متجعدا (المظهر الفنجانى) – تصغر حجم الأوراق ويحدث تقزم واضح للنبات – وقد يظهر تشوه في الأزهار والقرون.



شكل (9 – 7) : أعراض إصابة نباتات الفاصوليا فيروس موزايك الفاصوليا العادى

9-10-2 – فيروس الموزايك الذهبي في الفاصوليا :

ينتقل بواسطة حشرات الذبابة البيضاء. تبدأ أعراض الإصابة بظهور التبرقش ثم تتحول الأوراق تدريجيا الى اللون الأصفر – لا يحدث تقزم للنباتات ولكن يقل إنتاج القرون بشدة.

9-10-3 – فيروس الموزايك الأصفر في الفاصوليا

: (Bean Yellow Mosaic Virus)

ينتقل بواسطة حشرات المن – هناك تقارير أنه ينتقل بواسطة البذور. أهم الأعراض هى تجعد الأوراق الى أسفل وتكون الأسطح غير منتظمة مع مساحات فاتحة صغيره – ثم ينتشر الاصفرار حتى يصبح معظم المجموع الخضري مصفرا – بتقدم عمر النبات يقل طول السلاميات وتزيد الأفرع الجانبية ويصبح مظهر النبات كثيفا متقزما – تتكون قرون قليلة على النباتات.



شكل (9 – 8) : أعراض إصابة نباتات الفاصوليا فيروس موزايك الفاصوليا الأصفر

9-10-4 – فيروس موزايك الفاصوليا الجنوبي

(Bean Southern Mosaic Virus) :

ينتقل بواسطة البذور وغير معروف ناقل حشري له – يظهر تبرقش معتدل أولا ثم يزداد في الشدة – وقد يحدث موت للعروق وسقوط مبكر للأوراق في الأصناف الحساسة – يظهر على القرون مساحات خضراء داكنة وتكون مشبعة بالماء على الفاصوليا الخضراء او خضراء مصفرة على القرون الشمعية.

طرق الوقاية والمقاومة لفيروسات الفاصوليا:

1- استخدام أصناف من الفاصوليا مقاومة للفيروسات.

2- التأكد من مصدر التقاوى وخلوها من الفيروسات.

3- المقاومة المستمرة للحشرات الناقلة وخصوصا المن والذبابة البيضاء.

4- متابعة التخلص من النباتات المصابة في المراحل الأولى من نمو النبات (طور البادرة)

5- تجنب زراعة الفاصوليا بجانب المحاصيل البقولية الأخرى والتي تعتبر عوائل لفيروسات الفاصوليا مثل الفول البلدى والبرسيم.

9-11- نيماتودا تعقد الجذور

من أهم الأ مراض التي تصيب الفاصوليا المنزرعة في الاراضى الرملية والخفيفة.

الأعراض

ظهور عقد او انتفاخات على الجذور0 ويعقب الإصابة في الجذور اصفرار المجموع الخضري وصغر حجمه, وقد يذبل عند ارتفاع درجات الحرارة, وأحيانا تموت النباتات.

الظروف الملائمة:

1 – التربة الخفيفة.

2 – درجة حرارة حوالي 25ْم.

المكافحة:

1- العناية بخدمة الأرض وتهويتها للقضاء على اليرقات.

2- إتباع دورة زراعية مناسبة بحيث لا تزرع فاصوليا في أرض سبق زراعتها باذنجان او فول سوداني قبل مضى3 سنوات .

3- زراعة أصناف مقاومة.

4- التخلص من النباتات المصابة.

5- علاج التربة قبل الزراعة بمبيدات النيماتودا مثل:

- الفايديت 24 % بمعدل 2 لتر / 600 لتر ماء للفدان.

- او الفيوردان 10 % بمعدل 20 كجم / فدان

و تستخدم هذه المبيدات النيماتودية قبل الزراعة في الاراضى الموبوءة بالنيماتودا وذلك قبل الزراعة.

9-12- آفات حشرية

مثل العنكبوت الأحمر, ذبابة الفاصوليا, المن, الذبابة البيضاء, التربس, الدودة القارضة, دودة الأنفاق

وجميعها تكافح بالمبيدات الحشرية المناسبة كما سبق

الفصل العاشر

الفراولة

تعتبر الفراولة أحد محاصيل الخضر التصديرية الهامة في مصر والتي اتجهت الدولة في الآونة الأخيرة إلى تطوير وتحديث إنتاجها لما تحقق من زيادة في دخل المزارع, وكذلك في الدخل القومى0 ومن هذا المنطلق فقد انتشرت زراعتها في عدة محافظات بعد إن كانت قاصرة على بعض القرى في محافظة القليوبية. ونظرا لان طريقة الزراعة بالشتلات المثلجة (الفريجو) هى التي كانت سائدة في زراعة المحصول وإن إنتاجها لا يناسب النافذة التصديرية المتاحة لمصر (من نوفمبر حتى فبراير) بسبب تأخر بداية إنتاجها حتى أوائل مارس (الذى يعتبر قرب نهاية موسم التصدير) وتدنى الأسعار وعدم توفر عنصر المنافسة مع الدول المنتجة الأخرى0 لذا فلقد قام مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية بداية من عام 1998 في بذل مجهود كبير في نشر زراعة الفراولة بطريقة الشتلات الطازجة التي يتم زراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية في شهر سبتمبر وإعطاء محصولها بداية من شهر نوفمبر, وبالتالي زيادة الطلب على التصدير والاستفادة من الأسعار المرتفعة في الأسواق الخارجية0 الأمر الذى تبعه زيادة في المساحة المنزرعة بالشتلات الطازجة من 226 فدان عام 1998 لتصبح 890 فدان سنه 2000

10-1- القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 جم من ثمار الشليك الطازجة على المكونات الغذائية التالية :

90 جم رطوبة, 150 سعرا حراريا, 0.8 جم بروتين, 0.5 جم دهون, 7.5 جم كربوهيدرات, 1.3 جم ألياف, 0.5 جم رماد, 26 ملليجرام كالسيوم, 29 ملليجرام فوسفور, 1 ملليجرام حديد, 0.96 ملليجرام صوديوم, 150 ملليجرام بوتاسيوم, 600 وحدة دولية من فيتامين ا, 0.03 ملليجرام ثيامين, 0.07 ملليجرام ريبوفلافين, 0.6 ملليجرام نياسين, 60 ملليجرام حامض اسكوربيك (Needon, 1983)0

مما تقدم يتضح أن الشليك من الخضر الغنية جدا بالنياسين, كما يعتبر غنيا بحامض الاسكوربيك, ويحتوى على كميات متوسطة من الحديد والريبوفلافين .

10-2- الوصف النباتى

الشليك نبات معمر ولكن تجدد زراعته سنويا في مصر 0

الجذور

المجموع الجذري لنبات الشليك ليفي, وينشأ من السيقان القصيرة السميكة التي توجد قرب

سطح التربة. تمتد الجذور أفقيا لمسافة 30 سم في كل الاتجاهات تحت سطح التربة مباشرة ثم تتجه عموديا لأسفل, وتتفرع لتملأ الطبقة السطحية من التربة جيدا بالتفرعات الجذرية0 وقد يصل تعمق الجذور لمسافة 60 – 90 سم, إلا أنها تكون اقل كثافة كلما تعمقنا لأسفل في التربة0 ويوجد حوالي 90 % من الجذور في ال 15 سم العليا من التربة, ولكنها لا تكون متجانسة في التوزيع ولذا فأن الشليك يعد من أكثر النباتات حساسية للظروف البيئية الغير مناسبة كالجفاف والبرودة. ويؤدى الترديم حول قاعدة النباتات بنحو 2 – 3 سم من التربة إلى زيادة تثبيت الجذور في التربة. وعندما يبدأ نبات جديد في التكوين عند نهاية العقدة الثانية لأحدى المضادات فأن الجذور الأولى للنباتات تتكون في نفس وقت ظهور الورقة الأولى للنبات.

الساق

الساق الرئيسية لنبات الشليك قصيرة وسميكة, وهى تحمل الأوراق عند العقد. وبنمو النباتات رأسيا وأفقيا, يزيد نمو النبات والساق وتتكون سيقان جديدة0

يحدث النمو الرأسي بتكوين سيقان جديدة تكون سميكة وقصيرة وتخرج من آباط الأوراق التي تكون متزاحمة أصلا, وتتكون هذه السيقان الجديدة على مستوى أعلى بقليل من مستوى الساق الأصلي ومع استمرار النمو بهذه الطريقة يظهر ساق النبات تدريجيا على سطح التربة. ويبدو النبات كحزمة من الخلفات. وتعرف هذه المنطقة من النبات التي يوجد بها السيقان القصيرة وتخرج منها الجذور والأوراق المتزاحمة باسم التاج Crown وهى تكون في الواقع من عدد من التيجان الفرعية Branch Crown تتكون هذه الخلفات في النهار القصير ولا يكون لها مجموع جذري خاص بها

ويحدث النمو الافقى في النهار الطويل وذلك بتكوين سيقان أو مدادات جارية Runners من البراعم التي توجد في آباط الأوراق في التيجان الجانبية. وتنمو هذه المدادات ملامسة لسطح الأرض, وتتكون من سلاميتين طويلتين0 ويبقى البرعم الذي يوجد عنده العقدة الأولى للمدادة ساكنا ولا ينمو عادة , إما العقدة الثانية للمدادة (أو العقدة الثالثة للنبات الأصلى) فأنها تكون منتفخة وتتكون عندها جذور عرضية لأسفل, وتنمو بها ورقة لأعلى, وتظهر الجذور مع بداية ظهور الورقة. ثم تتكون عند العقدة التالية بالنبات الجديد أوراقا وبراعم جانبية كما ينمو البرعم الابطى الذي يوجد بأول ورقه ليكون ساقا جارية جديدة في النهار الطويل أو تيجان فرعية في النهار القصير وبهذه الطريقة يستمر النبات في النمو وينتشر ويتشعب0

الأوراق

تحمل الأوراق متزاحمة على السيقان القصيرة السميكة, وهى متبادلة ولها عنق طويل, ومركبة من ثلاث وريقات, ولها غمد عند قاعدة الورقة, واذينتان تكبران في الحجم مع كبر الورقة في العمر, وتميل الوريقات للاستدارة أو الشكل البيضاوى, وحافتها متموجة وسطحها العلوى اشد قتامة في اللون من السطح السفلى0

الأزهار

توجد في الجنس النباتى Fragaria عدة حالات من الجنس إلا أن معظم أصناف الشليك التجارية تحمل نباتاتها أزهار مؤنثة وأخري كاملة (Gynomonecious) 0 تحمل الأزهار في نورات راسمية في نهاية السيقان القصيرة للنبات الأصلى والخلفات الجديدة, ونباتات المدادات0 وتتكون أول نورة في القمة المرستيمية للنبات الأصلى, فتوقف بذلك نموه الخضري ثم تتكون النورة الثانية في مكان القمة المرستيمية الخضرية لأخر الخلفات الجانبية تكونا ثم التالية لها00000وهكذا

وزهرة الشليك بيضاء يتراوح قطرها من 2.5 – 4 سم ويتكون الكأس من (4 – 5) سبلات خضراء, وتوجد أسفله خمس وريقات تحت كأسية, وكلا النوعين من الأوراق مستديم في الثمرة الناضجة, ويتكون التويج من خمس بتلات بيضاوية الشكل, والاسدية كثيرة يتراوح عددها من 24 – 26 سداة مرتبة في ثلاث محيطات, ويتراوح طول السداه من 2.5 – 5.2 مم. وتخت الزهرة لحمى سميك متشحم, ويوجد عليه عدد كبير من الكرابل. وتتكون كل كربلة من مبيض وأحد يخرج من جانبه قلم ينتهى بميسم. وتوجد غدد رحيقية كثيرة عند قاعدة الاسدية حول المحيط الخارجى للامتعة0

التلقيح

يعتبر الشليك من المحاصيل خلطية التلقيح, ويتم التلقيح بواسطة الحشرات غالبا, إلا أن حبوب اللقاح قد تنتقل أيضا بواسطة الهواء, ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة في الشليك إلا أن الشليك لا يعتبر جذابا للنحل لذلك يجب زيادة كثافة النحل في الحقل الى 5 – 10 خلايا لكل فدان

10-3- الاحتياجات البيئية

10-3- 1 – الحرارة والإضاءة

يتأثر كل من النمو الخضري والتزهير في نباتات الفراولة بكل من درجة الحرارة والفترة الضوئية, حيث تعمل درجه الحرارة المعتدلة والمائلة للحرارة (من 21 – 25ْم) والنهار

الطويل على تكوين مجموع خضري قوى وعلى تكوين عدد كبير من المدادات, بينما يؤدى الطقس المائل للبرودة (15ْم) مع النهار القصير الى تكوين الأزهار وانخفاض تكوين المدادات

1. انخفاض درجات الحرارة عموما يقلل من معدل النمو الخضري حيث يتوقف تماما عند درجة حرارة 10ْم في اغلب الأصناف.
2. انخفاض درجة الحرارة عن 14ْم يقلل من انطلاق حبوب اللقاح ويقلل من حيويتها وخاصة إذا صاحب ذلك فترة ضوئية قصيرة.
3. انخفاض درجة الحرارة الى الصقيع يسبب أسوداد مراكز الأزهار بسبب موت أعضاء التأنيث, تشوه شكل الثمار، تلون منطقة التاج باللون البنى نتيجة تكوين بلورات ثلجية داخل الأنسجة، وموت بعض النباتات عند تعرض النسيج الوعائي للضوء الشديد0
4. يسبب تساقط البرد ضررا خطيرا وقت التزهير وتلوين الثمار حيث يسبب تساقط الثمار الغير ناضجة نتيجة ارتطام البرد بها ، كما يسبب البرد تجريح الثمار وتكوين ندب بنية عليها، وتحطم بتلات الأزهار، هذا بالإضافة إلى تمزق أنصال الأوراق وتكسر أعناق الأوراق0

من ناحية أخري فان ارتفاع درجه الحرارة عن 25ْم يقلل من معدل النمو الخضري 0 تسبب ارتفاع درجة الحرارة الى 35ْم, والرياح الجافة الى جفاف كل من المياسم والمتوك, وبالتالي انخفاض نسبه العقد وانخفاض نسبه المحصول 0

إذا صحب ارتفاع درجة الحرارة هبوب رياح الخماسين المحملة بالرمال, فان ذلك يسبب الأضرار الآتية للنباتات:

1. أضرار ميكانيكية للنباتات والثمار, مثل تمزق الأوراق, وتلون حوافها باللون البنى، اقتلاع جذور المدادات الجديدة وجفاف الأوراق الحديثة والمدادات، تجريح الثمار وتشققها وتلون أجزاء منها باللون البنى وتشوه بعض الثمار
2. تساقط الثمار الصغيرة والأزهار
3. تأخر النمو لعدة أسابيع بسبب تأخر نشاط التمثيل الضوئى
4. إصابة بعض الثمار بفطريات مثل فطر الالترناريا Alternaria
5. انتشار الاكاروس على النباتات0

ويعتبر المجال الحراري المناسب للأزهار والعقد ما بين 15ْم – 20ْم

ويعمل الجو المعتدل الصحو نهارا والليل المائل للبرودة على زيادة نسبة السكر بالثمار,

كما يعمل الجو الجاف أثناء النضج على زيادة صلابة الثمار0 ويستغرق تكوين الثمار ونضجها من وقت نضج الأزهار حوالي شهر عندما تكون درجة الحرارة 17 ْم ليلا و21 – 27 ْم نهارا, إلا أن هذه الفترة تقل بارتفاع درجات الحرارة عن ذلك. انخفاض الإضاءة أثناء تكوين الثمار يؤدى الى تقليل محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة ومن فيتامين ج 0

10-3- 2 – الرطوبة

تعتبر انسب رطوبة جوية لنباتات الفراولة خلال فترة الأزهار والإثمار هى التي تتراوح ما بين 60 – 70 %, وتسبب ارتفاع الرطوبة النسبية انتشار الأمراض الفطرية على المجموع الخضري وعلى الثمار.

10-3- 3 – التربة

انسب الاراضى لزراعة الفراولة هى المفككة بصورها المختلفة وخاصة التربة الرملية, وذلك لسهولة إجراء عمليات الخدمة, وتجهيز الأرض للزراعة, كما أنها ملائمة لإجراء تعقيم التربة نظرا لانخفاض كفاءة عملية التعقيم بارتفاع نسبة المواد العضوية بالأرض, كذلك لسهولة صرف المياه في حالة هطول الأمطار, ولسهولة تصريف ماء الري الزائد, حيث أن الماء الزائد في التربة يسبب انتشار أمراض التربة وأعفان الثمار0

ويشترط في الاراضى الرملية ان تكون خالية من الأملاح حيث أن ملوحة التربة تسبب موت الشعيرات الجذرية التي تقوم بعملية امتصاص الماء والعناصر, وبالتالي تسبب تقزم النباتات وتبقع الأوراق, كما يصبح المجموع الجذري ضعيف مما يجعل النباتات غير مثبتة جيدا في الأرض 0 كما تسبب الملوحة في احتراق الأوراق القديمة, كما يظهر الملح على أطراف الأوراق بشكل دائري. ملوحة التربة من 1 الى 1.3 ملليموز يخفض المحصول بنسبة 10%0 كما يقل المحصول بنسبة 25% إذا ارتفعت الملوحة الى 1.3-1.8 ملليموز, وبنسبة 50% إذا تراوحت الملوحة من 1.8 – 2.5 ملليموز, ومن ناحية أخري فانه لا يمكن زراعة الفراولة إذا ارتفعت الملوحة الى أعلى من 4 ملليموز0

كذلك تفشل زراعة الفراولة في الاراضى الموبوءة بأمراض التربة أو النيماتودا بسبب حساسية النباتات لهذه الآفات0

كما تفشل زراعة الفراولة في الاراضى الموبوءة بالحشائش المعمرة مثل الحلفا, والنجيل, والسعد بسبب ضعف منافسة النباتات لمثل هذه الحشائش كما لا تنجح زراعة نباتات الفراولة في الاراضى الجيرية التي تحتوى على نسبة مرتفعة من كربونات الكالسيوم0

4-10- الأصناف

أهم الأصناف الشائع زراعتها في الاراضى المصرية هى

1 - سويت شارلي Sweet Charlie

أبكر الأصناف (يحصد بعد 53 – 55 يوم) , عالى الإنتاج. يبدأ حصاد الثمار قبل منتصف نوفمبر ويعطى نسبة كبيرة من إنتاجه قبل نهاية شهر فبراير, ولذلك فهو من الأصناف الهامة للتصدير. إلا أن الثمار قليلة الصلابة مما يعرضها للتلف خاصة خلال شهري مارس وابريل. محتوى الثمار من السكر وفيتامين ج مرتفع بينما تحتوى الثمار على نسبة منخفضة من الحموضة. لذلك فهو يناسب أيضا الذوق المحلى من حيث الحلاوة والرائحة .

2 – منتخب التحرير

صنف تم انتخابه من صنف سويت شارلي ولذلك تشبه صفاته الصنف سويت شارلى إلا أن الثمار أكثر صلابة 0

3 – سلفا Selva

يعتبر صنف جيد للتصدير لأنه صنف مبكر, حيث تجمع الثمار في النصف الثانى من نوفمبر (يجمع بعد 60 – 65 يوم) الثمار تتحمل الخدش والاحتكاك والصنف غزير المحصول. يفضل تبريد الشتلات في الثلاجة على درجة حرارة + 2°م لمدة أسبوعين قبل الزراعة لان هذه المعاملة تحسن من صفاته

يعاب عليه انه حساس للملوحة, حساس للعطش, حساس للاكاروس كما أن الثمار قليلة في محتواها من السكر0 يزرع منه حوالي 20 % من المساحة المنزرعة في مصر0

4 – روزا ليندا Rosa Linda

صنف منتخب من سويت شارلى فهو أفضل منه في الصلابة. صنف مبكر جدا يعطى ثماره بعد 55 يوم من الزراعة. أعلى الأصناف من حيث المحصول (18 – 20 طن / فدان) , والثمار شديدة الحلاوة ويتحمل كثير من الأمراض وخاصة الإنثراكنوز والعفن الرمادى. يعاب عليه ظهور قمة الثمرة بالون الأخضر, وصعوبة تلون الثمار في درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة0

5 – كاما روزا Camarosa

من أفضل الأصناف المدخلة حديثا من كاليفورنيا. الصنف غزير النمو الخضري والمحصول إلا أنه متأخر أسبوعين عن روزاليندا. أفضل الأصناف من حيث الصلابة,

ولذلك فهو ممتاز للشحن والتصدير, نسبة السكر مرتفعة والثمار منتظمة الشكل والتكـوين. مقاوم للاكاروس عند ارتفاع درجة الحرارة 0

6 – شاندلر Chandler

أكثر الأصناف انتشارا حتـى الآن (يمثـل 30 % مـن المسـاحة المنزرعـة) 0 يتميـز هـذا الصنف بالمحصـول المرتفـع, والصـلابة المرتفعـة للثمـار, ومحتـوى الثمـار المرتفـع مـن السكر0 اقل الأصناف إصابة بأمراض أعفان الجذور, وأعفان الثمـار, والبيـاض الـدقيقى, وقليـل الإصـابة بالاكـاروس كمـا أنـه يتحمـل الملوحـة نسـبيا. متـأخر نوعـا فـي الحصـاد (الحصاد بعد 75 – 85 يوما من الزراعة) هذا الصنف شره للتسميد الازوتى0

10-5- إنتاج شتلات الزراعة Daughter Plants

يتم إنتاج ثمار الفراولة عن طريق زراعة الشتلات المعتمدة والتي يتم إنتاجها من خـلال 3 مراحل على الأقل كما يلى :

10-5- 1- إنتاج رتبة النواة (Nuclear Stock)

وهى التي يتم إنتاجها في معامل زراعة الأنسجة من الميرستيمات لشـتلات مسـتوردة مـن الخارج او من نباتات تم انتخابها من الحقـل ثـم معاملتهـا حراريـا للـتخلص مـن الأمـراض الفيروسية التي بها, ثم إكثار نباتات المعمل لعدة مرات, ثم عمل أقلمة للنباتـات الناتجـة فـي صوب خاصة مزودة بشباك مانعة لدخول الحشرات, ومزودة بنظامي تدفئة وتبريـد, وري بالضباب (Mist irrigation)

10-5- 2- إنتاج رتبة الأساس (Foundation stock)

يتم إنتاج شتلات رتبة الأساس عن طريق زراعة شتلات رتبة النـواة فـي مخلـوط معقـم او في تربة معقمة داخل صوبة مانعة لدخول الحشرات

10-5- 3- إنتاج رتبة التقاوى المعتمدة (Certified Stock)

يتم إنتاج شتلات هذه الرتبة بزراعة شتلات الأساس في حقـول معقمـة. وشـتلات التقـاوي المعتمدة هى التي يتم بيعها للمزارعين لإنتاج المحصول التجاري في الحقل المستديم 0

ويعتمد إنتـاج شـتلات كـل مـن رتبـة الأسـاس, ورتبـة التقـاوى المعتمـدة علـى قـدرة إنتـاج الشتلات المنزرعة علي إنتاج المدادات والتـي هـى عبـارة عـن سـيقان جاريـة تخـرج مـن الأوراق وطولها سلاميتين. فعند ملامسة العقدة الثانية للساق المـدادة التربـة يتكـون عليهـا جذور كما تعطى ساق هوائية تحمل أوراق مكونـة نباتـات جديـدة. ويتكـون سـيقان جاريـة أخري من النباتات الجديدة والنبات الأم ثم تفصل هذه النباتات عن بعضها عن طريق قطع

المدادات لتستخدم هذه النباتات كشتلات في النهاية لإنتاج التقاوى المعتمدة . ويتم إنتاج شتلات الإنتاج (رتبة التقاوى المعتمدة) كما يلى:

10-5- 3-1- تجهيز أرض المشتل للزراعة

أولا يتم اختيار التربة بحيث تكون أرض خفيفة وخالية من الملوحة وقليلة في محتواها من كربونات الكالسيوم علي أن لا تزيد الملوحة في ماء الري عن 600 جزء في المليون

1- تحرث الأرض 3 مرات وتزحف بعد كل مرة لتفكيك التربة وتنعيمها جيدا
2- ينثر السماد العضوي قبل الحرثة الأخيرة بمعدل 30 م^3 / فدان من السماد البلدى + 10 م^3 من سماد الدواجن وعقب حرث الأرض تزحف الأرض
3- تروى الأرض رية غزيرة, وعندما تصل الرطوبة بالتربة الى 75 % من السعة الحقلية تعقم الأرض بغاز بروميد الميثايل بتركيز 50 – 70 جرام / م2 وذلك للتخلص من النيماتودا والأمراض, والحشرات, وبذور الحشائش الموجودة في التربة

ويتم التعقيم بطريقتين كما يلى

طريقة التعقيم البارد

يوضع خزان بروميد الميثايل على الجرار المخصص لذلك. هذا الخزان موصل بأنابيب تطلق الغاز داخل التربة. في نفس الوقت تركب بكرة بلاستيك سمك 120 ميكرون, وعرض 4 متر على الجرار0 يتم حقن الغاز مباشرة في التربة بمعدل 50 – 70 جرام / م^2 بعمق 30 سم في نفس الوقت يتم فرد وتثبيت البلاستيك من الجوانب لتغطية التربة المعاملة في الحال. اى ان عملية حقن الغاز وفرد البلاستيك وتغطية التربة بالبلاستيك, وتثبيت هذا البلاستيك في التربة يتم في وقت واحد0

طريقة التعقيم الساخن

تعتمد هذه الطريقة على وجود اسطوانة غاز بروميد الميثايل والتي تتصل بها ماسورة حلزونية (سربنتينة) يتصل طرفها الأخر بأنابيب بولي اثيلين مخرم مفرودة على الأرض او خراطيم ري بالتنقيط, والتي تكون مغطاة ببلاستيك شفاف مثبت جيدا من الجوانب0 عند إجراء التعقيم يتم وضع السربنتينة في وعاء به ماء تحته لهب للتسخين, حيث يتم بث الغاز 50- 70 مم / م^2 0 ويمكن التحكم في ذلك عن طريق ضخ الكمية المحسوبة من المعقم للمساحة المطلوب تعقيمها بضغط 2 بار 0 ويراعى استمرار غليان الماء الذى يغمر فيه السربنتينه طوال فترة إطلاق الغاز0 وتعتبر هذه الطريقة اقل كفاءة في التعقيم عن الطريقة الباردة لان الغاز لا يحقن في التربة الى العمق المراد تعقيمه0

4 – يتم إزالة البلاستيك بعد 3 – 4 أيام في كلتا الطريقتين حتى يتأكد من تسرب الغاز

داخل التربة

5 – يتم تهوية التربة, ولا يتم زراعة الشتلات إلا بعد التأكد من خلو التربة من الغاز, والذى يتم عن طريق اخذ عينات من التربة المعاملة ووضعها في برطمانات, حيث تحضر قطع من القطن المبلل بالماء وينثر عليها بذور جرجير, ثم يتم تثبيت قطعة القطن بغطاء البرطمان وتترك لمدة 3-4 أيام0 يلاحظ إنبات البذور بعد هذه الفترة, فإذا لم تنبت هذه البذور دل ذلك على استمرار وجود غاز في عينة التربة يتم انبعاثها في البرطمان وتمنع إنبات البذور0 أما إذا أنبتت البذور دل ذلك على خلو التربة من المبيد وإمكانية زراعتها بشتلات الفراولة .

6 – ينثر السماد الكيماوى على الأرض بمعدل 150 كجم سلفات نشادر, 300 كجم سوبر فوسفات الكالسيوم, 150 كجم سلفات بوتاسيوم, 200 كجم كبريت زراعى, ثم تزحف الأرض لتغطية الأسمدة 0

7 – تركب شبكة الري بالرش (باستخدام رشاشات تعطى 120 لتر / ساعة) على مسافات 5 X 6 متر, ثم تروى رية غزيرة, وتترك حتى تستحرث لزراعتها بالشتلات المعدة لذلك

10-5- 3-2- ميعاد زراعة الشتلات

منتصف مارس حتى أول ابريل ولا يوصى بالزراعة قبل ذلك حتى لا تتأثر الشتلات ببرودة الجو ولا بعد هذه الفترة حتى تنضج الشتلات قبل تقليعها من المشتل

10-5- 3-3- زراعة الشتلات

تؤخذ شتلات الأساس (رتبة الاليت او السوبر ايلت) المعتمدة من وزارة الزراعة, والمنتجة من أمهات زراعة الأنسجة, والتي تم إكثارها داخل صوب معزولة مانعة لدخول الحشرات, وفي تربة معقمة0 يتم زراعة شتلات الأساس أولا بداية من منتصف مارس في أكواب بلاستيكية مملوءة ببيئة خاصة (تتكون من بيت موس متعادل + فيرموكليت بنسبة 1 : 1) مخصبه (اى تحتوى على عناصر غذائية كافية لنمو الشتلة) , ومضاف إليها مطهرات فطرية ونيماتودية لحماية الجذور من أعفان الجذور ومن النيماتودا0 ويتم تحضير خلطة الزراعة كما يلى :

1 – يتم تفريغ بالة البيت موس على شريحة من البلاستيك الجديد النظيف لمعادلته برفع ال pH من 4.3 الى 7 بإضافة 4 كجم بودرة بلاط (كربونات كالسيوم) لكل بالة بيت موس0

2- يضاف الى كل بالة بيت موس نفس الحجم من الفرمكيوليت مع خلطهما جيدا 0

3 – يضاف العناصر الكبري والصغري والمبيدات الى خليط البيت موس والفرمكيوليت بواقع 150 جم سلفات نشادر, 300 جم سوبر فوسفات, 100 جم سلفات بوتاسيوم (أو 150 جم سماد مركب 19-19-19), 15 جم سلفات ماغنسيوم, 50 جم عناصر صغري, 50 جم من مخلوط المبيدين الفطريين توبسن ريزولكس, 25 جم من مبيد النيماتودا التيمك لكل بالة بيت موس 0

4 – يتم توزيع هذه الإضافات على خلطة البيئة بانتظام مع الخلط الجيد وإضافة الماء مع التقليب المستمر حتى تصبح رطوبة البيئة مناسبة0 ويعرف ذلك بأخذ عينات من البيئة والضغط عليها بقبضة اليد فيلاحظ عدم انسياب الماء منها بسهولة0 يتم ترك البيئة لمدة 24 ساعة, وعقب ذلك يتم تعبئة أكواب الزراعة بها0

يجب تطهير شتلات الفراولة قبل زراعتها في الأكواب بغمرها في محلول التوبسن بتركيز 0.1% لمدة 20 دقيقة 0

تشتل الشتلات في الأكواب ثم توضع في الصوب وتوالى بالري0

بعد ثلاث أسابيع من وضع الشتلات داخل الصوب يتم نقلها الى أرض المشتل بشتلها بالصلايا في أرض مستحرثة (اى عقب ريها وجفافها الجفاف المناسب لزراعة الشتلات), على مسافات 1 X 1 او 1 X 1.5 متر او 1.5 X 1.5 متر حسب الصنف, وإنتاجيته من المدادات0

10-5- 3-4- عمليات الخدمة للشتلات

1 – التسميد

يحتاج مشتل الفراولة بغرض إنتاج الشتلات الطازجة الى حوالي 75 – 100 كجم نيتروجين, 75 – 100 كجم بوتاسيوم (K_2O) , 20 – 25 كجم من الفوسفور (P_2O_5) أثناء موسم نمو الشتلات والذى يبدأ عقب الزراعة مباشرة حتى نهاية أغسطس0 وعادة ما تستخدم المعدلات المرتفعة من الأصناف التي تعطى أعداد قليلة من المدادات, مثل الأصناف روزاليندا وسويت شارلى وسلفا. كما يفضل إضافة حوالي 30 كجم سلفات ماغنسيوم يبدأ إضافتها بعد شهر ونصف من الزراعة بمعدل 2 كجم أسبوعيا, تضاف مع الأسمدة الأساسية البسيطة مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم0 أما العناصر الصغري فيبدأ رشها بعد أسبوعين من الزراعة ثم يعاد إضافتها كل أسبوعين حتى نهاية شهر أغسطس0 ويفضل إضافة العناصر الصغري في صورة مخلبية حتى لا تثبت في التربة القلوية 0 وتتم الإضافة خلال الشهر والنصف الأول من الزراعة باستخدام الرشاشات الظهرية, حيث أنه في هذه الفترة يكون عدد المدادات قليل, وأحجام النباتات

صغيره مما يسهل المرور بين النباتات, مع الاقتصاد في الكمية المضافة من الأسمدة0 ثم تضاف بعد ذلك مع ماء الري بالرش نظرا لتغطية الأرض بالنباتات وصعوبة السير بينها أما بالنسبة لبرنامج إضافة العناصر الثلاث الرئيسية (النيتروجين, الفوسفور, البوتاسيوم) فعادة ما يتم إضافته كما يلى :

1 – يتم استخدام سماد مركب 19 : 19 : 19 خلال الشهر والنصف التالية للزراعة (من منتصف ابريل حتى أول يونيو) بمعدل 1 كجم في أول أسبوعين ثم تزداد تدريجيا حتى تصل الى 3 كجم في نهاية هذه الفترة 0

2 – الفترة من أول يونيو الى أول يوليو يضاف يوميا ما يلى :

1.5 كجم نترات نشادر + 1 كجم سلفات بوتاسيوم + 150 مل حمض فوسفوريك

3 – الفترة من أول يوليو الى أول أغسطس يضاف يوميا ما يلى :

2 كجم نترات نشادر + 2 كجم سلفات بوتاسيوم + 150 مل حمض فوسفوريك

4 – الفترة من أول أغسطس حتى أخر أغسطس يضاف يوميا ما يلى

2.5 كجم نترات نشادر + 2 كجم سلفات بوتاسيوم + 150مل حمض فوسفوريك

ويراعى أن تضاف الأسمدة في الثلث الثانى من فترة الري لضمان وصول الأسمدة الى منطقة جذور النباتات ولضمان غسيل شبكة الري بالماء فقط في الثلث الأخير من الري0

2 - الري

يتم ري المشتل يوميا من بدء زراعة الشتلات في المشتل بمعدل 10, 15, 20, 25, 30 م3 ماء يوميا خلال اشهر ابريل ومايو ويونيو ويوليو وأغسطس على التوالى0 وذلك نظرا لزيادة عدد النباتات وارتفاع درجات الحرارة تدريجيا0 ويجب أن يكون الري في الصباح الباكر حتى تفقد النباتات الماء بالبخر مع شروق الشمس مما يحد من انتشار أمراض المجموع الخضري الفطرية, إلا أن الري يتم مرتين في الصباح الباكر وفي المساء خلال شهري يوليو وأغسطس نظرا للارتفاع الشديد في درجات الحرارة, وسرعة فقد التربة للماء بالبخر والرشح 0

3 - العزيق

يتم خربشة التربة بالمناقر خلال شهري ابريل ومايو, وذلك للتخلص من الحشائش, وتفكيك الطبقة السطحية من التربة 0 ويتم التخلص من الحشائش ان وجدت بعد ذلك بالتقليع باليد مع الاحتراس بعدم الأضرار بالشتلات0

4 - إزالة الأزهار

يتم إزالة الأزهار المتكونة أولا بأول حتى لا يضعف تكوين المدادات الجديدة 0 كما يجب إزالة النباتات المصابة بالفيروسات أولا بأول حتى لا تمتد الإصابة لباقى النباتات في المشتل, كما يتم إزالة النباتات المخالفة للصنف والتي يمكن تمييزها باختلاف شكل النمو الخضري .

5- إتباع برنامج وقائي ضد الأمراض

يتبع البرنامج الوقائى الاتى ضد الأمراض :

1 – للوقاية من أعفان الجذور تسقى النباتات بعد شتلها بحوالي 10 أيام بمحلول يتكون من توبسن بتركيز 1 جم / لتر + ريزوليكس بمعدل 1.5 جم / لتر ماء

بعد 10 أيام أخري تسقى النباتات بمحلول من مبيد الانتراكول كومبى بتركيز 2.5 جم / لترماء0 بعد مرور شهرين من الزراعة ترش النباتات بمحلول توبسن بتركيز 100 جم / 100 لتر ماء +كابتان بتركيز 200 حم /100 لتر ماء0

2 – للوقاية من تبقعات الأوراق والناتج من استخدام الري بالرش الذى يشجع انتشار الأمراض, ترش النباتات طوال فترة وجودها في المشتل بمبيد اليوبارين بالتبادل مع مبيد الكوبرانتراكول كل أسبوعين بمعدل 250 جم /100 لتر ماء (2.5 جم / لتر) , وفي حالة الإصابة يتم الرش باستخدام ريدوميل بلاس بتركيز 150 جم / 100 لتر ماء, بالتبادل مع توبسن M بتركيز 100 جم / 100 لتر ماء0

3 – للوقاية من البياض الدقيقى يتم رش النباتات بداية من بعد الشتل بأسبوعين حتى نهاية شهر يونيو وبمعدل مرة كل أسبوعين بالمبيدات الآتية :

توبسين M بتركيز 150 جم /100 لتر ماء

سومى ايت بتركيز 35 مل / 100 لتر ماء

توباس بمعدل 20 مل / 100 لتر ماء

روبيجان بمعدل 10 ملى / 100 لتر ماء

4- للوقاية من العنكبوت الأحمر يتم رش النباتات كل أسبوعين بمبيد الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بداية من ارتفاع درجة الحرارة, وتفيد هذه المعاملة للوقاية أيضا من البياض الدقيقى0 أما عند حدوث إصابة بسيطة فيفضل رش النباتات بالاورتس 5 % SC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء, أما عند اشتداد الإصابة فلابد من استخدام مبيد الفيرتيمك بمعدل 40 – 60 مل / 100 لتر ماء 0

5- للوقاية من الذبابة البيضاء يتم الرش بإحدى الزيوت المعدنية مثل سوبر رويال 95 % بمعدل 1.5 لتر / 100 لتر ماء

أما عند اشتداد الإصابة فيفضل استخدام أحدى المبيدات الآتية

ادمير 20 % SC بمعدل 125 مل / 100 لتر ماء

تريبون 30 % EC 30 % EC بمعدل 62.5مل / 100 لتر ماء

تشيسى 25 % WP بمعدل 120 جم / 100 لتر ماء

كونفيدور بمعدل 100 مل / 100 لتر ماء

6- لمكافحة دودة ورق القطن يستخدم إما مبيد لانت 90 % بمعدل 300 جم / فدان او النيودرين أو كويك (90 %) بمعدل 300 جم / فدان, او ريلدان بمعدل لتر واحد للفدان

6- تقليع وفرز وتعبئة الشتلات

1 – يتم تقليع الشتلات ابتداء من 15 سبتمبر الى 15 أكتوبر0 ولا يجب تقليع الشتلات مبكرا عن ذلك في أغسطس لان مثل هذه الشتلات تكون غير ناضجة, ومحتواها من المواد المخزنة من السكريات, والنشا يكون منخفضا كما يكون المجموع الجذري لمثل هذه الشتلات ضعيفا مما ينتج عنه ارتفاع نسبة موت النباتات بالحقل بعد الزراعة0

2 – يتم تقليع الشتلات عندما تكون الرطوبة في أرض المشتل 30 % وذلك باستخدام الشوك الحديدية لتقليع الشتلات كاملة بالجذور0

3 – عقب تقليع الشتلات تنظف الجذور جيدا من التربة العالقة بها بدون ان تغسل تلك الجذور بالماء ثم يتم فرز الشتلات واختيار الشتلات السليمة القوية التي يكون فيها سمك التاج من 8 – 10 مم, ولها مجموع جذري قوى, والبرعم لا يوجد به اى تلف. كما يجب أن تكون الشتلات خالية من اى إصابات مرضية او حشرية ومن نيماتودا تعقد الجذور0

4 – يتم زراعة الشتلات مباشرة في الحقل او تعبأ في أكياس من البلاستيك المثقب. بحيث ترص الشتلات قائمة وجذورها لأسفل ثم توضع هذه الأكياس إما في أقفاص او في صناديق كرتون تتسع لنحو 1500 – 2000 شتلة محتوية على فتحات للتهوية ثم توضع هذه الأكياس في الثلاجة على درجة حرارة +2 م لمدة أسبوعين 0

5 – يصل محصول فدان المشاتل الى نحو 200 - 250 الف شتله, حسب الصنف والاهتمام بالعمليات الزراعية وخاصة التسميد 0

10-6- الزراعة في الأرض المستديمة

10-6-1 – ميعاد الزراعة في الأرض المستديمة

تزرع شتلات الفراولة من نصف سبتمبر الى نصف أكتوبر حسب الصنف

10-6-2 – إعداد الأرض المستديمة للزراعة

1 – تحرث الأرض 3 مرات جيدا مع التزحيف عقب كل حرثة لتنعيم الأرض علي أن ينثر السماد البلدى القديم المتحلل قبل الحرثة الأخيرة بمعدل 30 م3 للفدان ثم تروى الأرض عقب التزحيف الأخير للأرض 0

2 – عندما تصل الرطوبة بالتربة الى 75 % تعقم ببروميد الميثايل بمعدل 50 – 70 جم / م^2 لتطهيرها من الأمراض والحشرات والنيماتودا وبذور الحشائش0

3 – بعد إزالة بلاستيك التعقيم (بعد حوالي 3 – 4 أيام من المعاملة) تترك الأرض للتهوية لمدة 7 أيام وللتأكد من خلو التربة من المبيد0

4 – تنثر الأسمدة الكيماوية على الأرض بمعدل 100 كجم سلفات نشادر + 200 كجم سوبر فوسفات + 50 كجم سلفات بوتاسيوم + 200 كجم كبريت زراعى ثم تزحف الأرض لتغطية الأسمدة 0

5 – تقسم الأرض الى مصاطب عرضها 120 سم وارتفاعها 50 سم علي أن يترك مشايات بعرض 50 سم بين هذه المصاطب 0

10-6- 3 – شبكة الري في الأرض المستديمة

يلزم لزراعة نباتات الفراولة نوعين من نظم الري :

الأولى : شبكة ري بالرش تستخدم لري النباتات يوميا في الشهر الأول, وذلك قبل تغطية التربة والنباتات بالبلاستيك. ويفضل ان يستخدم لهذا الغرض رشاشات ذات تصريف 120 لتر / ساعة يتم وضعها على أبعاد 5 X 6 متر 0

الثانية : شبكة الري بالتنقيط حيث بفرد خرطومان على كل مصطبة بها نقاطات المسافة بينها 30 – 50 سم 0

10-6-4 – زراعة الشتلات في الأرض المستديمة

1 – تروى الأرض رية غزيرة قبل زراعتها حتى يسهل عمل الجور وزراعة الشتلات بها

2 – توضع الشتلات في مكان مظلل في الحقل مع سحب الكميات المطلوب زراعتها أولا بأول حسب الحاجة مع عدم تعريض الشتلات للشمس المباشرة حتى لا تجف الشعيرات الجذرية وتموت0

3 – تطهر الشتلات قبل زراعتها مباشرة بوضعها في براميل تحتوى على محلول يتكون من توبسن 0.1% + ريزولكس تى 0.15 % لمدة 20 دقيقة0

4 – تعمل جور في 4 صفوف على المصطبة على مسافة 25 سم من بعضها بشكل رجل

غراب (بعض المزارعين يقومون بزراعة 6 صفوف على ظهر المصطبة).

5 – تزرع الشتلات في الجور علي أن يتم دفن المجموع الجذري بالكامل في التربة مع بقاء القمة النامية فوق سطح التربة. ويثبت جيدا حول الشتلة مع الضغط على التربة جيدا حتى لا يكون هناك فراغ حول الجذور تتجمع فيه مياه الري وتسبب تعفن الجذور0

6 – عقب الزراعة تروى الأرض رية غزيرة مرة أخري لغسيل الأرض من الملوحة وتشجيع نمو الجذور0

7 – يجب زراعة شتلات في أكواب بها بيئة زراعة مخصبه ومحتوية على مبيدات فطرية, كما هو مذكور في إنتاج شتلات المشتل, حيث توضع هذه الشتلات في الصوبة في نفس يوم زراعة الشتلات في الأرض المستديمة لاستخدامها في الترقيع بعد 2 – 3 أسبوع من الزراعة0

10-6-5 – كمية التقاوى اللازمة للفدان

يحتاج الفدان لزراعة العروة الشتوية 35 – 40 الف شتلة طازجة او مبردة على درجة +2 م (تزداد كمية التقاوي 50 % عند زراعة 6 صفوف على ظهر المصطبة)

10-6-6- عمليات خدمة النباتات في الأرض المستديمة:

10-6-6-1- الترقيع

يتم الترقيع بعد أسبوعين من الزراعة وذلك بعمل جور في التربة المحتوية على الرطوبة, وذلك في الأماكن التي ماتت شتلاتها0

10-6-6- 2- الوقاية من أمراض التربة

تسقى الشتلات لمدة شهر بعد الزراعة بمبيدات فطرية مختلفة, بحيث تبدأ المعاملة الأولى بعد 10 أيام من زراعة الشتلات ثم يكرر سقى الشتلات مرة أخري بعد 20 يوم من الزراعة ثم الأخيرة بعد 30 يوم من الزراعة علي أن تستخدم مبيدات متنوعة

10-6-6- 3- التغطية بالبلاستيك

1 – تغطى المصاطب أولا بالبلاستيك الأبيض (الملش) في شهر نوفمبر حيث تعمل فتحات لخروج النباتات منها ثم يثبت البلاستيك على جانبى الخط بعمل مجري توضع فيه حافة البلاستيك ويردم عليه0

2 – يتم تثبيت بلاستيك الأنفاق فوق المصاطب بتثبيت السلك المجلفن على مسافات 1.5 – 2 متر ثم يفرد البلاستيك فوق السلك لحماية النباتات من انخفاض درجة الحرارة ليلا, وكذلك من الأمطار والعواصف 0

3 – يتم إزالة بلاستيك الأنفاق عند ارتفاع درجة الحرارة في الربيع0

10-6-6- 4- الري

1 – يجب ألا يزيد تركيز الأملاح الكلية في الماء عن 600 جزء في المليون بسبب التأثير السيئ للمياه المالحة على نباتات الفراولة من حيث تسببها لاصفرار وضعف النباتات نتيجة تقليل امتصاص العناصر الأخرى في حالات التركيزات المنخفضة والى احتراق حواف الأوراق وضعف النباتات وضعف المحصول عند التركيزات الأعلى من ذلك 0

2 – تحتاج النباتات الى كميات كبيرة من ماء الري في الشهر الأول والثانى بعد الزراعة وذلك لان جذور النباتات تكون سطحية حيث يحتاج الفدان الى 20 – 40 م3 ماء يوميا تأخذها النباتات من خلال استخدام نظام الري بالرش 0

3 – بعد إقامة الأنفاق البلاستيكية في شهر نوفمبر يستخدم نظام الري بالتنقيط بمعدل 10 م3 أثناء فصل الشتاء تزداد الى 15 م3 أثناء الربيع0

4 – بعد إزالة البلاستيك يعاد استخدام نظام الري بالرش وذلك أثناء اشهر الصيف مع زيادة كمية مياه الري المستخدمة في الري وزيادة عدد المرات في اليوم الى مرتين صباحا وقبل الغروب

10-6-6- 5- التسميد

تعتبر احتياجات نباتات الفراولة من الأسمدة كبيرة نظرا لصغر حجم النباتات وكمية المحصول المرتفعة الناتجة من هذه النباتات ولطول فترة جمع الثمار

1 – يجب الاهتمام بالتسميد الازوتى لإعطاء نمو خضري قوى قادر علي إنتاج محصول مرتفع من الثمار مع ملاحظة ان زيادة التسميد الازوتى, وخاصة أثناء نمو الثمار يسبب نقص صلابة الثمار, وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض والحشرات, ويؤخر نضج الثمار0

2 – ضرورة الاهتمام بالتسميد بعنصر الكالسيوم عن طريق إضافته في صورة نترات كالسيوم لزيادة صلابة الثمار 0

3 – يفيد التسميد البوتاسى في تحسين مواصفات الثمرة من حيث الصلابة والطعم والمواد الصلبة الذائبة, مما يطيل من فترة صلاحية الثمار للتخزين والتسويق0

4 – يلعب الفوسفور دورا هاما في تحسين نمو الجذور, وبالتالي زيادة امتصاص الماء والعناصر من التربة أثناء الجو البارد, كما يفيد الفوسفور في زيادة عقد الثمار0

5 – تعتبر نباتات الفراولة من النباتات الحساسة لنقص العناصر الصغري, وأهمها الحديد والزنك والمنجنيز, لذلك يجب المداومة على رش النباتات كل أسبوعين بمخلوط من

العناصر الصغري طول حياة النباتات, وابتداء من مرور ثلاثة أسابيع على زراعة الشتلات0

6 – يفضل استخدام الأسمدة المركبة السائلة في تسميد النباتات, وخاصة في حالة تصدير الثمار نظرا لسهولة استخدام هذه الأسمدة مع ماء الري وكفاءة توزيعها وامتصاصها المرتفع نتيجة عدم تعرض النقاطات لمشاكل الانسداد 0

7 – في حالة استخدام الأسمدة المركبة السائلة يوصى مشروع ATUT باستخدام سماد تركيبه 10 – 2 – 6 + عناصر صغري أثناء النمو الخضري, 10 – 4 – 8 + عناصر صغري أثناء مرحلة الأزهار, 8 – 2 – 10 + عناصر صغري أثناء مرحلة الإثمار بمعدل 1/2 لتر لكل نوع من السماد السائل لكل 1 م3 من ماء الري 0

وتحضر الأسمدة المركبة كما يلى :

خطوات التنفيذ	1	2	3	4	5	6
المعادلة السمادية ن – فو$_2$أ$_5$ – بو$_2$أ	الماء لتر	كربونات بوتاسيوم كجم	حامض نيتريك لتر	نترات نشادر كجم	حامض فوسفوريك لتر	الحجم الكلى لتر
6-2-10	50	9.4	14.7	20.7	2.9	100
8-4-10	50	12.5	19.6	17.6	5.8	100
10-2-8	50	15.6	24.5	8.4	2.9	100

1. يملأ برميل بلاستيك بحوالي 50 لتر ماء
2. يضاف كربونات البوتاسيوم الذى يحتوى على 65 % بو$_2$أ
3. يضاف كمية حمض النيتريك المركز (60 %) مع الاحتياط الشديد من الحرارة والفوران0
4. يضاف المعدل المطلوب من نترات النشادر او ما يعادله من سلفات النشادر مع التقليب الجيد حتى تمام الذوبان0
5. يضاف حمض الفوسفوريك المركز 80 % تدريجيا0
6. يكمل بالماء حتى 100 لتر0

7- تضاف الكميات المطلوبة من أسمدة العناصر الغذائية الصغري مع مراعاة إذابة مخلوط العناصر جيداً في الماء قبل خلطها مع السماد المركب السائل في إناء التحضير كما يلى (لكل 100 لتر) :

المعادلة السمادية ح- ز- م- ب	حديد مخلبى Fe-EDTA ./.6 بالجرام	زنك مخلبى Ze-EDTA ./.13.5 بالجرام	زنك مخلبى Mn-EDTA ./.12 بالجرام	بورون مخلبى Na-BO3 ./.10.6 بالجرام
6-2-10	350	80	90	10

ويقترح عرفه وآخرون 2001 إتباع برنامج التسميد الاتى محسوبا بالجرام لكل م^3 من ماء الري

فتـرة التسـميد باليوم	مرحلة النمو	المعادلـــــة السمادية	احتياجات الفدان من العناصر كجم/ف		
			ن	فو$_2$أ$_5$	بو$_2$أ
25	من الشتل حتى الأزهار	2: 1:2	0.42-0.3	0.21-0.15	0.42-0.3
20	من الأزهار حتى العقد	2: 1: 3	0.63-0.52	0.32-0.26	0.96-0.78
50	من العقد حتى النضج	2: 1: 3	0.83-0.63	0.42-0.32	1.25-0.95
90-75	من النضج حتى نهاية الجمع	1:2: 4	0.53-0.63	0.26-0.32	1.04-1.28

ويتم التسميد بالمعدلات السابقة 5 مرات أسبوعياً إضافة إلى ذلك يتم التسميد يـوم واحـد في الأسبوع بمعدل 3 كجم نترات كالسيوم في الفترة من الشتل حتى بداية العقد ، وبمعـدل 4 كجـم نتـرات كالسـيوم فـي الفتـرة مـن العقـد حتـى النضـج وبمعـدل 6 كجـم مـن نتـرات الكالسيوم خلال فترة النضج حتى نهاية المحصول كما يتم إضافة 2 كجم سلفات ماغنسيوم في الفترة الأولى مرة واحدة في الأسبوع تزداد إلى 3 كجم بعد ذلك .

بالإضافة إلى 100 كجم حديد مخلبى + 50 جم زنك مخلبى + 50كجم منجنيـز مخلبـى للفدان أسبوعيا .

أما في حالة الأسمدة التقليدية فانه يمكن إتباع البرنامج التالي

أولا : أثناء إعداد الأرض للزراعة

20 كجم نيتروجين , 30 كجم فوسفور, 24 كجم بوتاسيوم

ثانيا : أثناء النمو الخضري (لمدة حوالي 25 يوما)

15 كجم نيتروجين + 5 كجم فوسفور + 10 كجم بوتاسيوم

ثالثا : أثناء فترة التزهير والعقد وتكوين الثمار (حوالي 45 يوما)

36 كجم نيتروجين , 18 كجم فوسفور, 54 كجم بوتاسيوم

رابعا : فترة الجمع أثناء الأشهر الباردة (من ديسمبر حتى نهاية فبراير, 3 شهور)

72 كجم نيتروجين, 72 كجم فوسفور, 90 كجم بوتاسيوم

خامسا : فترة الجمع في اشهر الربيع (مارس, ابريل, مايو, 3 شهور)

60 كجم نيتروجين , 15 كجم فوسفور, 75 كجم بوتاسيوم

وبذلك تكون الاحتياجات الكلية لنباتات الفراولة باستخدام الأسمدة التقليدية من سلفات ونترات النشادر ونترات الكالسيوم كمصادر للازوت, سوبر فوسفات الكالسيوم وحمض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور, وسلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم هو حوالي

200 كجم نيتروجين, 95 كجم فوسفور, 250 كجم بوتاسيوم

أعراض نقص العناصر

النيتروجين:

يتحول لون الأوراق الى الأخضر الفاتح ثم تتحول الأوراق الى لون اصفر غير منتظم وتصبح صغيره

في حالة النقص المنخفض يكون لون الأوراق السفلية أخضر فاتح واصغر قليلا من المعتاد0 مع كبر الورقة في العمر تصبح أعناق الأوراق وكأس الزهرة والثمار محمر بينما يتحول نصل الأوراق الى اللون الأحمر اللامع 0

بالعكس يتحول لون الأوراق الصغيرة الى الأخضر الداكن مع زيادة نقص النيتروجين. ومع ذلك فان النقص القليل في النيتروجين يحسن من نوعية الثمار بالرغم من حدوث نقص طفيف في المحصول0

الكبريت :

الأوراق تتحول بانتظام من اللون الأخضر الى الأخضر الفاتح ثم الأصفر0 بعكس النيتروجين تظل الأوراق صفراء, ولا تتحول الى اللون الأحمر, كما تموت بعض المساحات (تتحول الى البنى) 0

الموليبدنيم:

الأوراق الصغيرة تتحول الى اللون الأصفر, مع تكون بقع ميتة على النصل0 وفي حالة النقص الشديد يحدث احتراق لحواف الأوراق وانحنائها الى أعلى 0

الفوسفور:

الأوراق تتحول الى اللون الأخضر الداكن, وتكون صغيره

مع زيادة النقص يتحول السطح العلوى للأوراق الى أسود لامع, بينما في أصناف أخري يتحول السطح السفلى الى البنفسجى 0

الثمار تكون صغيره, وقد تصبح حمراء فاتحة albinism

الجذور لونها داكن وغير كثيفة0

البوتاسيوم:

تتلون الأوراق حول العرق الوسطى بلون أخضر مزرق. تتلون حواف الأوراق المسنة بلون بنى محمر الى لون ارجواني, ثم تموت بعد تحول كل الورقة الى اللون البنى مع بقاء جزء أخضر مثلث الشكل في قاعدة الورقة0

في الاراضى الرملية يلاحظ انه عند نقص البوتاسيوم أيضا يحدث تلون بنى داكن بقاعدة الأوراق التي تنتشر على أعناق الأوراق كما يلاحظ وجود بقع بنية فاتحة منتشرة وسط التلون السابق0

الثمار المتكونة تكون قليلة, ورديئة الطعم

نقص البوتاسيوم في المشتل يقلل من تكوين مدادات, وشتلات (نباتات) جديدة

10-6-6- 6- تحسين عقد الثمار

تعتبر ثمرة الفراولة ثمرة متجمعة, وهى تتكون من التخت الزهري العصيري المتضخم وما يحمله من ثمار حقيقية تبدو كنقاط سوداء صغيره موزعة عليه. ويؤدى الإخصاب الجزئي لبعض بويضات الأزهار الى تكوين الثمار الغير منتظمة الشكل, ولتقليل هذه الظاهرة يتبع ما يلى

1. وضع خلايا نحل بمعدل 4 – 5 خلية نحل للفدان لزيادة التلقيح وذلك لان أزهار الفراولة غير جذابة للنحل
2. الرش ببعض الاوكسينات مثل أندول حامض البيوتريك (Indole 3 butyric (IBA) acid

او نفثالين حامض الخليك (alpha –naphthalene – acetic acid (NAA)

او نفثوكسى حامض الخليك (beta – naphthoxy – acetic acid (NOA)

بتركيز 20 جزء في المليون

10-6-6- 7- جمع الثمار

1. تجمع الثمار من العنق بحيث لا تلمس الأصابع الثمرة حتى لا تترك بصمة الأصابع عليها مما يجعلها عرضة للإصابة بالفطريات المرضية 0
2. تجمع الثمار للاستهلاك الطازج عندما يختفي اللون الأخضر للثمار, وتكون في

مرحلـة 3/4 تلـوين وصـلبة0 ويجـب أن تسـتبعد الثمـار المشـوهة, والمصـابة بالأمراض او الغير كاملة التلقيح او المجروحة او المأكول بذورها بفعل الطيـور في عبوات منفصـلة, كمـا تعـزل الثمـار الكاملـة التلـوين وحـدها لاسـتخدامها فـي التصنيع 0

3. تجمع الثمار المقطوفة في صوانى خشـبية بأبعـاد 30 X 40 سـم وبارتفـاع 7سـم ويوضع في قواعد الصوانى رقائق إسفنجية بسمك 1 سم للحفاظ على الثمـرة مـن الكدمات0
4. لا يجب أن يزيد عدد طبقات الثمار في عبوات الجمع عن 3 او 4 طبقات حتـى لا تلين الثمار السفلية 0
5. تجمع الثمار بعد تطاير الندى في الصباح الباكر, كما يجب أن يوقـف الجمـع عنـد ارتفاع درجـة الحـرارة حيـث أن هـذه الثمـار يحـدث لهـا تلـف سـريع أثنـاء النقـل والتداول0
6. يتم الجمع بواسطة عمال مدربين للمحافظة على الثمار حيث تجمع الثمار بالكـأس وجزء صغير من العنق لا يتعدى 1 سم وذلك بمسك النبـات باليـد حتـى لا تنقطـع الثمار الأخرى او ينقلع النبات من الأرض ثم قصف العنق بأصـابع اليـد الأخـرى ومسك الثمار من العنق ووضعها داخل صوانى الجمع 0
7. يمكن جمع الثمار المطابقة لمواصفات التصدير وتعبئتها في الحقل مباشـرة داخـل كراتين التصدير باستخدام عربة صغيره يقوم العامل بدفعها عند الجمـع, وتوضـع فوقها الكراتين وبداخلها عبوات التصدير البلاستيكية 0
8. في جميع الأحوال تنقل الصوانى بسرعة من الحقل الى بيت التعبئة المعد لذلك0

10-6-6- 8- الفرز والتعبئة والتصدير:

تقـوم العـاملات المـدربات داخـل بيـوت التعبئـة المعـد للفـرز والتعبئـة بجمـع الثمـار مـن الصوانى وفرزها الى درجتين

الدرجة الأولى: وهى الثمار الكبيرة الحجم الخالية من اى نـوع مـن العيـوب سـواء كانـت فسيولوجية او مرضية. هذه الثمار ترص في عبوات بلاستيكية سعة 1/4 كجم ذات غطاء مخروم للتهوية بحيث تكون قمة الثمار داخل العبوة وفي اتجاه قاعدتها فـي الاتجـاه الأخـر تغلق العبوات وتوضع عليها العلامة المميزة للتصدير0

توضع كل 8 عبوات في كرتونة معدة لذلك بحيث تحتـوى كـل كرتونـة علـى 2 كجـم مـن ثمار الفراولة

تحزم كل 4 كراتين سويا بشريط رباط جنش وتنقل خلال سير الى التبريد السريع على درجة من 1 – 2ْم 0

عند النقل الى المطار تنقل هذه العبوات بطريق السير من التبريد السريع الى سيارات التبريد حيث ترص داخل المبردات في درجة حرارة من 1 – 2 وتغلق وترسل الى المطار للتصدير

ثمار الدرجة الثانية: هى الأقل حجما او التي بها بعض التشوهات ولكنها خالية من الإصابات المرضية او الحشرية او الفسيولوجية فتوضع في إطباق بلاستيكية سعة 1 كجم للطبق وبغطاء بلاستيكى مخرم عليه العلامة المميزة لمصدر الإنتاج. وتوضع هذه الأطباق في عدايات من الجريد تسع 8 كجم تنقل الى مراكز البيع في المحافظات المختلفة في أسواق الجملة او السوبر ماركت مباشرة 0

أما ثمار الدرجة الثالثة فهى الثمار الصغيرة والمشوهة والزائدة في التلوين فتوضع في أقفاص سعة 7 – 10 كجم وتباع الثمار لمصانع الفراولة ويستبعد منها الثمار المصابة بالأمراض

أما الثمار المصابة بالأمراض فتعدم بعيدا عن المزرعة حتى لا تسبب في نشر فطريات أعفان الثمار في الحقل 0

10-6-6- 9- التخزين

ينصح بتخزين ثمار الفراولة على درجة حرارة صفر – 1ْم أثناء النقل والتسويق مع رطوبة نسبية 90 – 95 % حتى يتم الحفاظ على الثمار لأطول فترة ممكنة بجودتها دون تلف0

10-6-7- المحصول

16 - 25 طن, منها 30 % ثمار قابله للتصدير

10-7- أمراض الثمار الفسيولوجية

10-7- 1 - تشوه الثمار

يتعدد أشكال تشوهات الثمار باختلاف مسبباتها إلا أنه في جميع الأحوال يؤدى تشوه الثمار الى أضرار كبيرة للمنتج, وخاصة إذا كان الغرض من إنتاج الثمار هو التصدير ومن أهم أشكال تشوه الثمار ما يلى

10-7- 2 - التضاعف Fascination او عرف الديك Cockscombs

وهى عبارة عن ثمار كبيرة مبططة تبرز من قمتها اثنان او أكثر من النموات مما يعطيها مع لون الثمار الحمراء شكل عرف الديك. والسبب في هذه الظاهرة هو حدوث اندماج لزهرتين او أكثر معا مما يسبب تكوين الشكل العريض المبطط للثمار0 أما السبب في ظهور بعض النموات على هذه الثمار هو تكون مساحات لابذرية على التخت الزهري المتضخم .

وتعتبر هذه الظاهرة صفة وراثية حيث أنها تظهر في بعض الأصناف دون الأخرى, إلا أنها تتأثر بالظروف البيئية, حيث تكثر في حالة النباتات الناتجة من زراعة الأنسجة نتيجة لاختلاف في المحتوى الهرموني لبيئة الإنتاج, وبالتالي في المحتوى الهرموني للنباتات, كما تزداد هذه الظاهرة مع انخفاض درجات الحرارة0

10-7- 3 - ظاهرة وجه القط Cat Face

الثمار تكون غير منتظمة الشكل وتأخذ شكل وجه القط نتيجة لعدم انتظام التلقيح والإخصاب لبويضات الأزهار المتجمعة المكونة لثمار الفراولة. فمن المعروف ان حدوث الإخصاب للأزهار يتسبب عنه انطلاق اوكسين أندول حمض الخليك الذى ينتج عنه تضخم التخت الزهري وتكوين الثمار المتجمعة الكاذبة وهى عبارة عن التخت الزهري المتضخم وما يحمله من ثميرات صغيره غير متضخمة ناتجة من التلقيح والإخصاب .

من ناحية أخري فأن وجود اى عامل يسبب فشل حدوث الإخصاب يسبب موت الأزهار وتوقف إنتاج أندول حمض الخليك, فإذا حدث إخصاب لبعض الأزهار الموجودة على التخت الزهري دون الأخرى, يحدث تضخم للتخت الزهري الحامل للأزهار المخصبة بينما يفشل الجزء الأخر من التخت الزهري الحامل للأزهار التي فشلت في الإخصاب في النمو فيعطى في النهاية تكوين ثمرة كاذبة غير منتظمة الشكل بسبب عدم النمو المنتظم للتخت الزهري0

ومن أهم أسباب فشل التلقيح والإخصاب ما يلى

1. انخفاض درجة الحرارة أثناء التزهير عن 14ْم مع زيادة الرطوبة النسبية داخل الأنفاق البلاستيكية حيث تؤدى هذه الظروف الى فشل المتوك في التفتح لإخراج حبوب اللقاح, أو فشل إنبات حبوب اللقاح, او بطء نمو الأنابيب اللقاحية.
2. قلة او عدم نشاط النحل داخل الأنفاق وهو الذى يقوم بالتلقيح الخلطى بسبب درجات الحرارة المنخفضة0
3. تساقط الأمطار في الشتاء حيث تسبب مياه الأمطار غسيل لحبوب اللقاح لبعض الأزهار الموجودة على التخت الزهري
4. التسميد الازوتى الغزير
5. هبوب الرياح الساخنة المحملة بالرمال الناعمة في الربيع حيث تسبب الحرارة المرتفعة موت حبوب اللقاح0 وتسبب رياح الخماسين المحملة بالرمال انتشار الاكاروس الذى ينمو على الأزهار, ويسبب موت بعض الأزهار0
6. استخدام المبيدات الفطرية والحشرية ومبيدات الاكاروس يسبب موت بعض الأزهار

وعموما تزداد هذه الظاهرة في بعض الأصناف دون الأخرى مما يثبت انها صفة وراثية0

10-7- 4 – لفحة الشمس Sunscald

عبارة عن قروح معتمة او مساحات من البثرات تظهر على السطح العلوى للثمار المعرضة للشمس. سريعا ما تتحول هذه المساحات الى مناطق غائرة قليلا ومائية المظهر. تزداد هذه الظاهرة في الثمار التي أوشكت على النضج والمنتجة في الجو المشمس وخاصة عقب خروج النباتات من الجو البارد الى الجو المعتدل 0

10-7- 5 – الثمار الالبينو او البيضاء Albino Fruit

هى ثمار ذات حجم طبيعى إلا أنها بيضاء بها بقع أرجوانية ذات حافة بيضاء كما تكون هذه الثمار قليلة الصلابة وذات طعم شديد الحموضة وهى تكون سريعة التلف مما يسبب خسائر للمنتج. وتعتبر هذه الظاهرة صفة وراثية حيث تظهر في بعض الأصناف مثل صنف دوجلاس, إلا أنها تزداد نتيجة نقص عنصر الكالسيوم او نتيجة اى سبب يؤدى الى بطء انتقال الكربوهيدرات الى الثمار أثناء تكوينها0

فمن الأسباب التي تؤدى الى نقص امتصاص عنصر الكالسيوم ما يلى :

1 – نقص عنصر الكالسيوم في التربة

2 – زيادة التسميد الازوتى عند محاولة تعويض نمو النباتات الضعيف تحت الأقبية

3- زيادة التسميد البوتاسى رغبه في زيادة صلابة الثمار

من ناحية أخري فان انخفاض معدل انتقال السكريات للثمار يعود للأسباب الآتية :

1 – عندما تتكون ثمار كثيرة على نباتات ذو نمو خضري ضعيف

2 – عند حدوث جفاف للأوراق النباتات التي لم تدخل في طور السكون لأيام قليلة قبل زراعتها مما يلزم تخزين نباتات مثل هذه الأصناف لمدة 10 – 15 يوم على درجة حرارة من 1 – 2ْم قبل الزراعة0

3 – حدوث تلف للأوراق بسبب انتشار الأمراض او الحشرات0

10-7- 6 - القمم الخضراء والأكتاف البيضاء (Green Tip, White Shoulders)

تظهر ظاهرة القمم الخضراء في بعض الأصناف مثل روزاليندا بسبب انخفاض الإضاءة, وانخفاض درجات الحرارة, وانخفاض معدل التلقيح والإخصاب0 كما ترتبط ظاهرة الكتف الأبيض بالأصناف حيث تكثر هذه الظاهرة في صنف شاندلر وباخارو, وخاصة تحت ظروف الإضاءة المنخفضة, او بسبب الجو البارد, او تذبذب درجات الحرارة في الربيع0

عموما عدم التلوين الجيد الذى يظهر في صورة القمم الخضراء او الأكتاف البيضاء ينتج من فشل هذا الجزء في النضج, بينما بقية الثمرة ينضج عاديا .

10-8- أمراض الأوراق الفسيولوجية

10-8-1 – مرض احتراق قمم الأوراق Tip Burn

يظهر هذا المرض على وريقات النباتات التامة النمو على صورة أسوداد يمتد من قمم الوريقات الى الجانبين0 هذا الأسوداد قد يشمل نصف الورقة, ويصحب ذلك تجعد الوريقات وعدم انتظامها. يظهر هذا المرض غالبا على النباتات العصيرية القوية, وخاصة عند زيادة التسميد الازوتى, وارتفاع درجات الحرارة فجأة في الربيع بعد فترة طويلة من الجو البارد0

10-8-2 – الأوراق الصفراء والتخطيط الأبيض

June Yellow and White Streak

هو تلون وريقات كاملة باللون الأصفر او الأبيض او تكون الأوراق خضراء وعليها خطوط خفيفة لونها أخضر داكن مما يعطيها مظهر التبرقش0 وتظهر هذه الأعراض على

ورقة او أكثر من الأوراق التي تخرج من التاج بعد الشتل, بينما يلاحظ ان جميع الأوراق التي تنمو بعد ذلك تكون طبيعية, وقد تكرر هذه الظاهرة بعد كل دورة من دورات النمو الورقى0

تكثر هذه الظاهرة في بعض الأصناف مثل الشاندلر, الدوجلاس, البخارو 0

10-9- تأثير العوامل الجوية

10-9-1- تأثير الرياح

تسبب هبوب الرياح المحملة بالرمال وخاصة رياح الخماسين الى الأضرار الآتية :

1 – تمزق الأوراق وتلون حوافها باللون البنى

2 – اقتلاع جذور المدادات الجديدة وجفاف الأوراق الحديثة والمدادات

3 – تجريح الثمار وتشققها وتلون أجزاء منها باللون البنى وتشوه بعض الثمار

4 – إصابة بعض الثمار بفطريات مثل فطر الالترناريا Alternaria

5 – انتشار الاكاروس على النباتات

6 – تساقط الثمار الصغيرة والأزهار

7 – تأخر النمو لعدة أسابيع بسبب تأخر نشاط التمثيل الضوئى

10-9-2- تأثير البرد Hail

يكون ضرر البرد خطيرا وقت التزهير وتلوين الثمار ويسبب البرد الأضرار الآتية :

1. تمزق أنصال الأوراق وتكسر أعناق الأوراق
2. تساقط الثمار الغير ناضجة نتيجة ارتطام البرد بها
3. تجريح الثمار وتكوين ندب بنية عليها
4. تحطم بتلات الأزهار

10-9-3- تأثير الصقيع

يسبب الصقيع الأضرار الآتية

1. أسوداد مراكز الأزهار بسبب موت أعضاء التأنيث
2. تشوه شكل الثمار
3. تلون منطقة التاج باللون البنى نتيجة تكوين بللورات ثلجية داخل الأنسجة
4. موت بعض النباتات عند تعرض النسيج الوعائي للضوء الشديد0

وللوقاية من أضرار الصقيع تروى الارض فى المساء وذلك لأن الرى يؤدى الى سريان العصارة فى النباتات أثناء حدوث الصقيع مما يقلل من أضرار الصقيع.

10-10 - تأثير العوامل الأرضية

10-10-1 – الجفاف

تعتبر نباتات الفراولة من أكثر النباتات حساسية لجفاف التربة ونقص الرطوبة بها نظرا لان جذور النباتات سطحية ولا تتعمق أكثر من 15 سم في التربة0 وتزداد أضرار الجفاف إذا صاحب نقص الرطوبة الأرضية ارتفاع في درجة حرارة الجو او هبوب رياح او نقصا في الرطوبة النسبية الجوية. ويمكن تلخيص أضرار الجفاف فيما يلى :

1. موت الجذور في النباتات الجديدة, والذى قد يتبعه موت للأوراق الحديثة أيضا نتيجة حدوث النتح دون امتصاص للماء من التربة0
2. فشل المدادات في تكوين جذور 0
3. تلون كأس الثمرة باللون البنى وهو ما يعرف باسم Brown Cap
4. في الحالات الشديدة يحدث جفاف للثمار او تتلون باللون الارجوانى الداكن
5. عند استمرار الجفاف لفترة طويلة تموت الجذور الشعرية للنباتات الكبيرة ويضعف نموها ويقل المحصول الثمري, وتكون الثمار الناتجة صغيره الحجم إلا أنها تنضج مبكرا .

10-10 -2- غدق التربة

يحدث استمرار غمر التربة بالماء او بسبب هطول الأمطار في الاراضى سيئة الصرف الى حدوث الأضرار الآتية :

1. موت بعض النباتات نتيجة انتشار أمراض التربة
2. بطء تلوين الثمار
3. تصبح الثمار سريعة التلف
4. انتشار الثمار الالبينو ذات الطعم الحامضى

10-11 - الأمراض التي تصيب نباتات الفراولة

مقدمة :

تهاجم الفراولة بالعديد من الأمراض التي تسبب خسائر كبيرة في المحصول سواء في الإنتاج أو النوعية لذلك يجب الحد من انتشار هذه الأمراض لتحصل علي إنتاج وافر وبالجودة العالية حتى يمكننا من السبق في مجال التصدير الى الدول المختلفة

من هذه الأمراض ما يصيب المجموع الجذري - المجموع الخضري – المجموع الثمري

10-11 – 1- أمراض المجموع الجذري

11-10 – 1 -1 – مرض القلب الأحمر أو احمرار الاسطوانة الوعائية

Red Core or Red Stele Disease

يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض التي تدمر النباتات وتسبب لها ذبولا أو موتا, وينتشر هذا المرض في البقع المنخفضة في المزرعة وربما ينتشر خلال الحقل كله

المسبب المرضى : فطر ***Phytophthora fragariae***

الأعراض :

تذبل النباتات المصابة غالبا قبل النضج للثمار مباشرة, النباتات الصغيرة المصابة تكون متقزمة ويكون لونها أخضر مزرق 0 ويتم فقد الجذور الصغيرة البيضاء المغذية تاركة الجذور الأصلية وتشبه في هذه الحالة ذيل الفأر0 وعند شق هذه الجذور يظهر لون محمر في قلب الجذر, وهذا التلون يكون مؤشرا لحدوث الإصابة0

ربما يشاهد هذا المرض فقط قرب قمة الجذر أو يمتد الى الجذر كله0 وهذا اللون الأحمر يمكن مشاهدته بسهوله في الربيع وأوائل الخريف, ونادرا ما يشاهد خلال الصيف, وتموت الجذور عند قمتها 0

العرض الأكثر وضوحا هو وجود منطقة أو مساحة من النباتات المصابة الذابلة المتقزمة وذات مظهر غير مرغوب0 وتتعارض هذه المساحة مع بقية الحقل أو تكون متباينة في مظهرها مع النباتات السليمة المحيطة بهذه المنطقة المصابة0

النباتات التي هوجمت بشدة تموت في حين أن بقية النباتات ربما تستعيد نشاطها خلال جو الصيف الدافئ لكنها تظهر الأعراض ثانية خلال موسم الربيع0



شكل (10 – 1) : أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض القلب الأحمر

انتشار المرض

الكائن المسبب للمرض يدخل الى الأماكن الجديدة أساسا عن طريق الشتلات المصابة وينتشر من خلال هذه المنطقة الى الحقول المجاورة, غالبا عن طريق التربة المحتوية على المسبب, وكذلك أدوات الزراعة وأيضا الغسيل بالمياه السطحية 0

الظروف الملائمة لانتشار المرض

1. الرطوبة الأرضية المرتفعة0
2. ارتفاع مستوى الماء الأرضى0
3. درجات الحرارة المنخفضة 0
4. الأمطار الغزيرة, وكذلك الضباب والندى0

المقاومة

المقاومة الزراعية:

1. زراعة أصناف مقاومة
2. زراعة شتلات سليمة من مصدر موثوق منه
3. حرق المخلفات النباتية بعيدا عن الحقل
4. الزراعة في تربة خفيفة جيده الصرف ومستوية
5. الاعتدال في الري
6. إتباع دورة زراعية من الأهمية بمكان

المقاومة الكيميائية (سوف يأتي ذكرها)

11-10 – 1 –2- أمراض الذبول Wilt Diseases

المسبب

تتسبب هذه الأمراض عن فطرين :

Fusarium oxysporum f. sp fragariae, Verticillium albo – atrum

وهما من الفطريات شائعة الانتشار حيث يهاجمان الكثير من نباتات الخضر, كما هو الحال في نباتات الفراولة

الأعراض

يبدأ الذبول بطيئا في الفراولة في وقت تكوين المدادات حتى موسم جمع الثمار, الأوراق الخارجية تذبل وتجف من عند الحواف وبين العروق ويصبح لونها بنى غامق 0

النموات الجديدة تكون مختزلة, ونتيجة للتقزم تبدو النباتات منبسطة0 الجذور الجديدة,

والتي تنمو في منطقة التاج تكون قصيرة ومتقزمة, وغالبا ما تكون ذات قمم سوداء0
وتوجد كذلك خطوط أو مناطق سوداء على عروق الأوراق والمدادات0
عند عمل قطاع طولى في الجذر نجد تلونا في الحزم الوعائية باللون البنى المحمر نتيجة لإفراز الفطريين المسببين للإصابة, لذلك تنسد الحزم الوعائية ولا تستطيع القيام بنقل الغذاء وبالتالي يحدث الذبول .
في حالة الإصابة الشديدة فان النباتات تتدهور وتموت فجأه0 إما في حالات الإصابة الخفيفة تستطيع النباتات أن تشفي وتعود النباتات مرة أخري وتعطى إنتاجا عاديا في العام التالي0
يظهر المرض على جذور نباتات ألام بينما جذور المدادات (النباتات الجديدة) لا تتأثر ولا يظهر عليها أية أعراض

الظروف الملائمة

1. فطر الفيرتسيليم المسبب للذبول يكون أكثر نشاطا في الطقس البارد, اما فطر الفيوزاريوم المسبب أيضا للذبول فأنه يكون أكثر نشاطا في درجات الحرارة المرتفعة نوعا, اى عند درجة حرارة أكثر من 25ْم 0
2. الزراعة في الاراضى الخفيفة0
3. وجود مخلفات نباتية في التربة0
4. الدورة الزراعية القصيرة, وخاصة مع النباتات القابلة للإصابة مثل الباذنجان - الفلفل – الطماطم – البطاطس0
5. وجود النيماتودا في التربة0

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. إتباع دورة زراعية طويلة نسبيا بقدر المستطاع, وتجنب الدورات التي تدخل فيها محاصيل العائلة الباذنجانية مثل الطماطم – الفلفل – الباذنجان .... الخ
2. زراعة أصناف مقاومة

المقاومة الكيماوية (سوف يأتي ذكرها)

11-10 – 1 –3- أمراض أعفان الجذور السوداء Black Root Rot Diseases

المسبب

يتسبب هذا المرض عن عدة فطريات هى :

Rhizoctonia solani, Pythium sp, Phytophthora cactorum, Fusarium solani, Macrophomina phaseoli

الأعراض

حدوث تقزمات صفراء اللون على الجذور تدكن في لونها وتصبح سوداء, لذلك تموت الشعيرات الجذرية المغذية0 وينتشر الأسوداد حتى يعم المجموع الجذري الذى تتعفن قشرته, وتنفصل عن الاسطوانة الوعائية0 ويؤدى تدهور المجموع الجذري الى اصفرار النباتات وتعفنها, لذلك يقل الإثمار, ويسهل اقتلاع النباتات من التربة0

الظروف المواتية لانتشار الإصابة

الصقيع - الصرف السيئ - التربة الحامضية أو القلوية

تتأثر النباتات بواسطة الإصابة بأمراض أخري مثل مرض القلب الأحمر والذبول الفيرتيسليومى أو الإصابة بالنيماتودا .

نتيجة وجود فطريات أعفان الجذور في معظم الاراضى, فان هذه الفطريات يمكنها أن تنتشر عن طريق التربة الملوثة الى النباتات المنزرعة 0

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. زراعة نباتات أو شتلات ذات جذور بيضاء سليمة
2. الزراعة في تربة جيده الصرف
3. العناية التامة بالعمليات الزراعية المختلفة (إزالة الحشائش – الري – التسميد ..... الخ)
4. الزراعة في التربة المتعادلة

المقاومة الكيماوية (سوف يأتي ذكرها)

11-10 – 1-4- أمراض أعفان البراعم البنى Brown Bud Rot Disease

تعتبر من الأمراض الهامة التي تصيب نباتات الفراولة خصوصا في الاراضى الثقيلة نوعا والسيئة الصرف 0

المسبب

يتسبب هذا المرض المركب من الفطرين

Phytophthora cactorum, Rhizoctonia solani

الأعراض

يتأخر نمو النباتات المصابة ويصغر حجمها ويعقب ذلك تحول لون الأوراق والبراعم

الخضرية في وسط النباتات الى اللون البنى ثم موتها ويتحول لون البراعم الخضرية والأوراق المحيطة بالمنطقة الوسطية الى اللون الأخضر الداكن0 وقد تظهر نموات صغيره جديدة حول المنطقة المصابة إلا أنها تصاب وتموت بنفس الطريقة0 وقد تشمل الإصابة بقية أجزاء النباتات عند توافر الظروف المناسبة

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة
2. الرطوبة العالية
3. الأمطار الغزيرة والندى والضباب
4. الصرف السيئ للتربة الزراعية

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. الزراعة في تربة خفيفة
2. إتباع دورة زراعية
3. تقليل عدد مرات الري مع العناية بالصرف
4. عدم دفن منطقة التاج أسفل التربة عند الزراعة
5. يجب العناية التامة بالبراعم أثناء عمليات العزيق حتى لا يلامسها التراب, وبالتالي تحدث الإصابة بالعفن بعد الري خاصة إذا كان الري غزير0

المقاومة الكيماوية (سوف يأتي ذكرها)

11-10 – 1-5- برنامج عام لمقاومة أمراض أعفان الجذور والذبول

المقاومة الزراعية

1. يجب زراعة شتلات سليمة من مصدر موثوق منه في أرض جيده الصرف خالية من الفطريات والنيماتودا.
2. إتباع دورة زراعية لا تقل عن 5 سنوات خاصة مع أمراض الذبول مع عدم زراعة النباتات الحساسة مثل الباذنجان والطماطم والبطاطس0
3. زراعة أصناف مقاومة لمرض القلب الأحمر 0
4. الوقاية من برد الشتاء بالغطاء الجيد 0
5. إتباع التوصيات الخاصة بالتسميد والعمليات الزراعية0
6. تجنب تلوث التربة من الحقول المجاورة 0

المقاومة الكيماوية

يمكن إتباع ما يلى لمقاومة أمراض أعفان الجذور والذبول على الفراولة

يعمل محلول مكون من المطهرات الفطرية التالية :

توبسن M 70% بمعدل 1 جم مع واحد لتر ماء + ريزولكس ثيرام بمعدل 2 جم مع واحد لتر ماء + ريدوميل بلاس بمعدل 2 جم مع وأحد لتر ماء

هذا المحلول المكون من المبيدات الفطرية السابقة تنقع فيه الشتلات حيث تغمر غمرا كاملا لمدة 20 -30 دقيقة وذلك قبل الزراعة مباشرة

بعد الزراعة بحوالي 3 – 4 أسابيع يمكن إضافة حوالي كوب شاي (اى 100 مل) من المحلول السابق علي أن يكون ذلك قبل الري بيوم أو يومين

في حالة الري بالتنقيط يمكن إضافة المحلول قبل الري بمدة 6 – 8 ساعات حتى يكون لهذا المحلول فاعليه عالية حول الجذور0

يمكن إضافة المحلول حول النبات بإحدى هاتين الطريقتين :

تجهيز المحلول في برميل نظيف أو اى آنية نظيفة في وسط الحقل, وبواسطة عامل أو عاملين يمكن ملء الجرادل وإضافة كوب شاي حول جذر النبات الذى عليه علامات الإصابة0

أو بواسطة إزالة الفونية الموجودة بالرشاشة وملئها بالمحلول المحضر من المبيدات وحقن المحلول حول جذور النباتات المصابة .

ويجب أن تتم إزالة النباتات المصابة بشدة ولا أمل فيها وحرقها بعيدا عن الحقل حتى لا تكون مصدرا للإصابة

ملحوظة

نظرا لطول موسم الفراولة نسبيا واحتمال الإصابة في اى وقت لذلك يمكن تكرار عملية إضافة المحلول الفطري المذكور حول جذور النباتات المصابة مرة كل شهر تقريبا حتى بداية التزهير وذلك لضمان سلامة وهروب النباتات دائما من الإصابة0

10-11 – 1 –6- تعقد الجذر النيماتودى Nematode Root Knot

يتسبب هذا المرض عن النيماتودا Meloidogyne

وهى عبارة عن ديدان خيطية الشكل صغيره جدا لدرجة انه لا يمكن رؤيتها بسهوله بدون استخدام قوه تكبير

الأعراض

تسبب النيماتودا ضعف نمو النباتات حيث أنها تعيق الجذور من أداء دورها فى امتصاص

الماء والعناصر الغذائية, بالإضافة الى أنها تتغذى على الجذور وتجعل الجذور قابله للإصابة بواسطة فطريات أعفان الجذور والذبول0 ويتوقف الضرر على العدد الموجود فعلا حيث وجد أن الأعداد الهائلة من النيماتودا تجعل الجذور الصغيرة تصبح رفيعة جدا ضاربه في السمرة أو الأسوداد0

النباتات المصابة لا تزهر ومن السهل جدا أن تصاب النباتات بضرر الجفاف0 ويسبب تعقد الجذور النيماتودى انتفاخات صغيره على الجذور0 ويعتمد تعريف النيماتودا الممرضة على الاختبارات المعملية, وكثير من النيماتودا تحمل في جذور النباتات الى التربة الجديدة 0

المقاومة

المقاومة الزراعية

1- زراعة شتلات سليمة خالية من الإصابة من مصدر موثق0

2- إتباع دورة زراعية طويلة المدى يزرع فيها المحاصيل التي لا يكون من السهل مهاجمتها بالنيماتودا0

3- تجنب الزراعة في الاراضى الرملية المصابة0

المقاومة الكيماوية

عند ظهور الإصابة يمكن استعمال مبيد الفايديت السائل 24% بمعدل 3 لتر / للفدان / 600 لتر ماء مرة كل أسبوعين ويجب التوقف عن الرش عند الأزهار

11-10 – 2- أمراض المجموع الخضري

أمراض المجموع الخضري في الفراولة واسعة الانتشار إلا أن الخسائر الناجمة عنها ليست خطيرة وتختلف الخسارة التي تحدثها أمراض تبقعات الأوراق باختلاف الأصناف - قوه النبات – الظروف الجوية – العمليات الزراعية. وهذه الأمراض منها ما هو فطري وما هو فيرسى

الأمراض الفطرية

11-10 – 2- 1- تبقع الأوراق Leaf Spot

المسبب : *Mycosphaerella fragariae*

الأعراض :

بداية ظهوره على الأوراق عبارة عن بقع مستديرة تظهر على السطح العلوى للأوراق يكون مركزها رمادى إلى أبيض, ذات حافة أرجوانية حمراء واضحة0 والحافة الجانبية

للأوراق تكون حمراء ضاربه للزرقه0 كذلك يمكن أن تصاب أعناق الأوراق وأعناق الثمار والمدادات0 وتؤدى شدة الإصابة الى سقوط الأوراق ونقص المحصول0

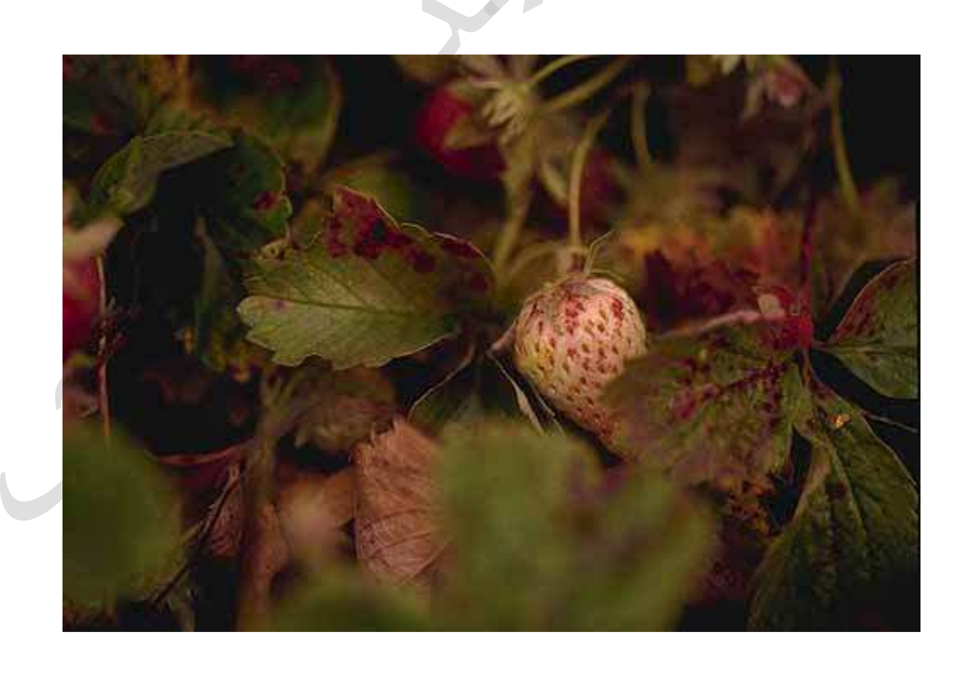
الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة
2. الرطوبة العالية
3. الأمطار الغزيرة والضباب
4. استخدام الري بالرش

10-11 – 2- 2- تلطخ الأوراق Leaf Scorch

المسبب : ***Diplocarpon earliana***

بداية ظهوره على الأوراق عبارة عن بقع مستديرة أرجوانية صغيره قطرها 3 – 6 مم تنتشر على السطح العلوى للأوراق, تشبه تلطخ الأوراق0 وحافة البقع غير منتظمة 0 في حالة الإصابات الشديدة تموت النباتات0 وتختلف الأصناف فيما بينها في مدى حساسيتها للإصابة0



شكل (10 – 2) : أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض تلطخ الأوراق

الظروف الملائمة لانتشار الإصابة

1. الحرارة المنخفضة

2. الرطوبة العالية
3. الأمطار الغزيرة والضباب
4. استخدام الري بالرش

11-10 – 2- 3 – مرض لفحة الأوراق Leaf Blight

المسبب : يتسبب عن فطر ***Dendrophoma obscurans***

الأعراض :

يمكن التعرف على الإصابة بسهوله حيث تكون عبارة عن بقع حمراء بنية كبيرة ومحاطة بحواف بنفسجية, البقع تتراوح ما بين (6 – 25 مم) ويمكن أن تكون بيضية أو اهليجية أو مثلثه الشكل, لفحة الأوراق هى في الغالب الأخطر والأشد ضررا بالنسبة لأمراض تبقعات الأوراق0 عموما في الحالات الشديدة تعم البقع سطحى الورقة مما ينتج عنه ضعف النباتات, وبالتالي قلة المحصول, وذلك في حالات زراعات الإنتاج. أما في المشاتل فأنه يقل عدد المدادات كذلك يؤثر المرض تأثيرا كبيرا على النباتات الصغيرة في العمر0



Strawberry leaf blight.

شكل (10 – 3) : أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض لفحة الأوراق

الظروف الملائمة لأمراض تبقعات الأوراق

1. درجات الحرارة المعتدلة والمائلة للانخفاض
2. الرطوبة العالية
3. تنتشر أمراض تبقعات الأوراق عموما في زراعات المشاتل حيث يستخدم فيها الري بالرش وكذلك بسبب الكثافة العالية للنباتات
4. كثرة الأمطار

11-10 – 2- 4- مقاومة أمراض تبقعات الأوراق

المقاومة الزراعية

1. زراعة أصناف مقاومة
2. جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الزراعة, حيث تمضى المسببات المرضية الفترات بين زراعات المحاصيل على بقايا النباتات
3. الاعتدال في الري (تقليل الرطوبة حول النباتات بقدر المستطاع)
4. تنقية الحشائش أولا بأول حتى لا تكون مصدرا للإصابة
5. الاعتدال في التسميد خاصة التسميد النيتروجينى
6. الزراعة في أراضى جيده الصرف

المقاومة الكيماوية

يمكن الرش بأحد المواد الآتية مرة كل 10 – 15 يوم على حسب شدة الإصابة, والظروف الجوية المحيطة بالنبات

رونيلان	بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء
كوبرانتركوال	بمعدل 350 جم / 100 لتر ماء
بوليرام	بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء
الأيوبارين	بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

ملحوظة :

يمكن استعمال أى من المواد المذكورة علي أن يكون الرش بالتبادل

11-10 – 2- 5 – البياض الدقيقى

المسبب

يتسبب المرض عن الفطر ***Sphaerotheca macularis***

الأعراض

تظهر الأعراض في صورة تجعد للأوراق لأعلى, وغالبا ما يمثل اللون الارجوانى العرض0 وبالفحص الدقيق نجد على السطح السفلى للأوراق نمو أبيض دقيقى, والذى ينتشر بعد ذلك على السطح العلوى 0 في حالة الإصابة الشديدة يغطى المرض سطحى الورقة, وتأخذ معظم الأوراق شكل الملعقه0 كذلك تصاب الأزهار وأعناقها حيث يظهر عليها النمو الأبيض للفطر0 ويؤدى المرض الى عفن الثمار وإتلافها – المرض غالبا ما يظهر قبل الإثمار مباشرة, ويعمل على تعفن الثمار أثناء فترة الجمع بنسبة 50 % الى 100 %0 وتختلف أصناف الفراولة فيما بينها في مدى قابليتها أو مقاومتها للمرض0



شكل (10 – 4) : أعراض إصابة نباتات الفراولة بمرض البياض الدقيقى

دورة المرض

تنتشر الجراثيم الكونيدية بواسطة الرياح وتنتقل الى النباتات السليمة فتنبت مكونه ميسليوم الفطر السطحى وترسل ممصات خاصة داخل أنسجة البشرة للحصول على غذائها

الظروف الملائمة

الفطر المسبب للمرض ينتشر بسرعة في الجو الدافئ

الطقس الرطب يؤدى إلي انتشار المرض

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. زراعة أصناف مقاومة
2. الزراعة في أراضى جيده الصرف حيث أن تقارب النباتات وتكاثفها يؤدى الى سرعة انتشار المرض
3. العناية بالتسميد وضبط معدلاته
4. جمع المخلفات النباتية وحرقها بعيدا عن الحقل

المقاومة الكيماوية

يجب مقاومة المرض في بداية ظهوره, حيث أن التأخير في المقاومة يعمل علي انتشار المرض بسرعة0 لذلك يجب الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء مرة كل أسبوعين في الوقت الذى نتوقع فيه حدوث الإصابة (توافر الظروف الملائمة لانتشار المرض) والتي سبق ذكرها

عند ظهور الإصابة يمكن الرش بالمواد الآتية مرة كل 10 أيام حسب شدة الإصابة والظروف المواتية لانتشار المرض علي أن يكون الرش متبادل وهذه المواد هى :

سومى ايت 5% EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ماء

الروبيجان 12 % بمعدل 10 مل / 100 لتر ماء

بابليتون 25 % بمعدل 25 جم / 100 لتر ماء

ملحوظة

للوقاية من المرض يجب أن يستعمل الكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء بالتبادل مع مبيد الكاراثين بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء مرة كل 15 يوم

11-10 – 2- 6- الأمراض الفيروسية

الأمراض الفيروسية غالبا مسئوله عن نقص وضعف المحصول عند تقدم الإصابة. النباتات البرية تكون أكثر عرضة للإصابة الفيروسية, وغالبا ما تعم الإصابة الفيروسية النبات بأكمله0

يمكن الكشف عن الأمراض الفيروسية باستخدام النبات الكشاف, وهذا التكنيك يستعمل لإنتاج نباتات خالية من الفيروس في المشاتل0 وعموما فإن النباتات التي تتأثر بالإصابة الفيروسية تتحول الى نباتات متقزمة واقل قوة, وتنتج عددا قليلا من المدادات0

أهم الأمراض الفيروسية التي لها أعراض مميزه على الفراولة هى :

1 – مرض اصفرار الاستر Aster Yellow Disease

بداية الأعراض عبارة عن اصفرار وتقزم الأوراق الصغيرة0 وأخيرا فان هذه النباتات المصابة تظهر أعراض مبكرة للموت فجأة, ويتبع ذلك أيضا موت المدادات التي تنتجها الأمهات0 ويعطى النبات أوراقا زهرية يكون اخضرارها غير طبيعى قبل أن يحدث لها موت0 كذلك يصيب المرض النباتات الجديدة (المدادات) 0

2 – مرض تجعد الأوراق Leaf Roll Disease

الأوراق تكون كأسية الشكل الى أسفل, وغالبا ما تتحول إلي أنبوبة اسطوانية, ومبرومة أو مفتولة

3 – التضاعف Multiplier

النباتات تكون مغزلية الشكل, ويكون لها عدة تيجان, وأحيانا قد تصل الى مائه, قواعد الأوراق تكون قصيرة, وكذلك حجم النصل يكون اقل من العادة, حيث أن الأوراق يكون حجمها ثلث الى نصف الحجم الطبيعى0 ويوجد عدد قليل من المدادات القصيرة أو قد لا يوجد.

مقاومة الأمراض الفيروسية

1 – زراعة نباتات خالية من الفيروس في منطقة معزولة على الأقل حوالي 1000 متر من النباتات التجارية المصابة حتى تضمن شتلات ناتجة من المشتل تكون خالية من الأمراض الفيروسية

2 – حرث الحقول التي كانت منزرعة في الحال بعد جمع المحصول ومقاومة الفراولة

البرية

3 – رش النباتات المنزرعة بأحد المبيدات الحشرية المقاومة لآفة المن التي تنقل الفيروس من النباتات المصابة الى السليمة

11-10 – 3- أمراض المجموع الثمري (أعفان الثمار)

يوجد عدد من الأمراض التي تصيب ثمار الفراولة الناضجة, وغير الناضجة بعض هذه الأمراض تبدأ الإصابة بها خلال فترة الأزهار لذلك تسبب أمراضا للأزهار, وكذلك الثمار بعد الجمع0 ومن أهم هذه الأمراض الشائعة التي تصيب الثمار ما يلى :

11-10 – 3- 1 – العفن الرمادى Gray Mold

المسبب:

يتسبب المرض عن الفطر ***Botrytis cinerea***

يعتبر إصابة حقلية أساسا, ويسبب خسائر كبيرة في حقول الفراولة, وهو يصيب كلا من الثمار الخضراء, والناضجة, وكذلك النورات, والحوامل الزهرية

الأعراض

تبدأ الإصابة عادة في النورات التي حدث لها ضرر الصقيع أو الثمار الموجودة بالقرب من سطح الأرض0 وإذا حدث ضرر ما للنورات أو الثمار فإن ذلك يشجع دخول الفطر0 وبذلك ينتشر المرض للثمار, ويسبب لها لونا بنيا خفيفا, وعفن طري الى حد ما0 وتأخذ الثمار الشكل الرمادى نتيجة لوجود الجراثيم الكونيدية للفطر المسبب للمرض



شكل (10 – 5) : أعراض إصابة ثمار الفراولة بمرض العفن الرمادى

عوامل انتشار المرض

الرطوبة – الظل – النمو الكثيف للمجموع الخضري

المقاومة

1. حماية النباتات من الصقيع
2. تجنب الظروف المؤدية الى زيادة الرطوبة
3. الزراعة على مسافات مناسبة حتى لا يحدث تكاثف للنباتات حيث يؤدى ذلك إلي انتشار الإصابة

11-10 – 3- 2 – العفن الريزوبى أو العفن الطري Rhizopus Leak or Soft Rot

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Rhizopus nigricans***

يعتبر هذا المرض من أمراض التسويق والتخزين في الفراولة, حيث يصيب أولا الثمار التي يتم جمعها0 وهو المسؤل عن اغلب الخسائر التي تحدث لثمار الفراولة خلال التسويق0 وأحيانا قد يظهر في الحقل 0

الأعراض

يسمى هذا المرض أحيانا Leak , وذلك لأنه يسبب عصيرا للثمار المصابة0 كما يصغر حجم الثمار وتتكرمش ويخرج منها الراشح العصاري, وخاصة أسفل الاسبته التي توضع فيها الفراولة, حيث تتلون باللون الأحمر0 كذلك يظهر على الثمار نمو الفطر الأبيض الذى يشبه القطن, وتتشابك أو تلتحم الثمار ببعضها وتظهر كأنها كتله متجمعة, ثم يتحول اللون الأبيض الى اللون الأسود, عندما تتكون الجراثيم داخل الأكياس الاسبورانجية 0

وجد أن الفطر المسبب لهذا المرض قد يدمر آو يفسد الثمار أسرع من اى فطر مسبب لعفن أخر

الظروف الملائمة لانتشار المرض

1. تحدث الإصابة غالبا خلال الخدوش أو الجروح التي تحدث للثمار
2. يمكن للفطر أن ينتقل أو ينتشر عن طريق التلامس المباشر للثمار (ملامسة ثمرة مصابة لثمرة سليمة)
3. الفطر يكون في قمة نشاطه على درجة 30ْم, ولكنه عادة ما ينمو على درجة حرارة من 10ْم, اى عند التخزين على درجة حرارة أعلى من 10ْم تحدث الإصابة
4. وجود رطوبة جوية مرتفعة
5. الإصابة بالحشرات أو اى آفة أخري تؤدى الى خدش أو جرح الثمار مثل أظافر

اليد أثناء الجمع

المقاومة

1. العناية التامة عند جمع الثمار وعدم أحداث اى جرح بها
2. غسل الثمار جيدا عدة مرات بالماء الجاري مع تجفيفها جيدا قبل التخزين أو الشحن
3. وقاية النباتات من الحشرات التي تحدث جروحا للثمار
4. الجمع في الصباح الباكر قبل ارتفاع درجة الحرارة و حفظها على درجة حرارة اقل من 10ْم (5 – 6ْم)
5. خفض درجة الحرارة أثناء الشحن الى اقل من 1ْم خصوصا أثناء الأعداد للتصدير, وحفظها على هذه الدرجة أثناء الشحن

11-10 – 3- 3 – العفن الجاف Hard Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Rhizoctonia solani***

الأعراض

الفطر يصيب الثمار الملامسة للتربة مكونا مساحات بنية جافة مع وجود مناطق فاصله واضحة على الجانب الملامس للتربة, اى أن إصابة الثمار تكون من جهة واحدة فقط0 وهذا هو أهم عرض مميز للمرض 0

الظروف الملائمة

1. الزراعة في تربة رديئة الصرف
2. الرطوبة العالية
3. قرب الثمار من سطح الأرض, وبالتالي قربها من ماء الري

المقاومة

المقاومة الزراعية

1. الزراعة في أراضى جيده الصرف
2. أبعاد الثمار عن التربة بقدر المستطاع
3. العناية التامة بتسوية الأرض, وكذلك الري المنتظم والعزيق لإزالة الحشائش التي تلعب دورا هاما في نقل المسببات المرضية

11-10 – 3- 4– العفن الجلدي Leather Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطر ***Phytophthora cactorum***

يعيش هذا الفطر أساسا في التربة لذلك فهو يهاجم الثمار الملامسة لها

الأعراض

يصيب الفطر الثمار ويسبب عفنا لونه بنى خفيف, والذى يتحول بعد ذلك الى اللون الارجوانى خاصة عند حواف الثمار الخضراء أو الغير ناضجة 0 وفي حالة الثمار الأكثر نضجا يكون اللون بنى مسود أو حافة الثمرة يكون لونها بنى0 أما في حالة الثمار المكتملة النضج فلا يحدث اى تغيير في اللون أو يشاهد لون بنى خفيف على الثمار المصابة ويكون للأنسجة المحيطة بالمناطق المصابة طعم مر أو لاذع, وفي المراحل المتأخرة تصبح الثمار جلدية0

الظروف الملائمة

- الرطوبة المرتفعة
- الأمطار الغزيرة
- ارتفاع مستوى الماء الأرضى
- قرب الثمار من سطح التربة, وبالتالي قربها من ماء الري

11-10 – 3- 5 – عفن إسوداد الثمرات الاكنينية Black Seed Rot Disease

المسبب

يتسبب عن الفطريات الآتية, وهى المسببه لتبقعات الأوراق :

Mycosphaerella fragariae

Dendrophoma obscurans

Diplocarpon earliana

الأعراض

يسبب هذا المرض مشكله خاصة في الأصناف التي يحدث لها تبقع للأوراق وقد لا تتعدى الإصابة بقعة او بقعتين على النبات0 وتظهر الإصابة على شكل بقع سوداء حول الثميرات الاكتينية بقطر حوالي (6 مم) 0 وهذا التلون يمتد ببطء الى المنطقة الغضة من الثمرة اللحمية, وقد لا يحدث عفن او تحلل عام بسبب هذا المرض 0

11-10 – 3- 6- مقاومة أمراض الثمار:

المقاومة الزراعية

كما هو الحال في أمراض تبقعات الأوراق

المقاومة الكيماوية عموما لأمراض أعفان الثمار

لكى تنجح المقاومة الكيماوية وتؤدى دورا هاما في الحد من انتشار الإصابة لابد أن يبدأ برنامج الرش بداية مع التزهير وليس عند حدوث الإصابة للثمار

يمكن استعمال المواد التالية رشا تبادليا مرة كل 10 – 15 يوم حسب شدة الإصابة والظروف الجوية الملائمة لانتشار الإصابة

الرونيلان بمعدل 100 جم /100 لتر ماء

الايوبارين بمعدل 250 جم /100 لتر ماء

الريدوميل بلاس 250 جم /100 لتر ماء

ملحوظة هامة جدا

لابد من إتباع ما يلى قبل الرش

الجمع الجائر للثمار

جمع الثمار المصابة ونظافة المزرعة منها, وكذلك المخلفات النباتية (مثل الأوراق القديمة وغيرها) , وحرقها بعيدا عن الحقل حتى لا تكون مصدرا للإصابة, وبالتالي تؤدى المقاومة الكيماوية دورها الفعال .

10-12- الآفات الحشرية والحيوانية

10-12- 1- الحفار

أعراض الإصابة : وجود نباتات ذابلة نتيجة قرض الجذور أسفل التربة مع وجود أنفاق سطحية متعرجة فوق سطح التربة .

الوقاية أو العلاج : عمل طعم سام من 1.25 لتر هوستاسيون + 25كجم جريش ذرة يضاف إليه صفيحة ماء مع قليل من العسل الأسود وتوضع سرسبة حول النباتات .

10-12- 2- يرقات الجعال

أعراض الإصابة : وجود شتلات ذابلة نتيجة تغذية اليرقات على الجذور وأجزاء النباتات أسفل سطح التربة وسهولة خلع النباتات .

وضع مادة الديازينون بمعدل 10كجم/فدان حول النباتات

10-12- 3- الدودة القارضة

أعراض الإصابة : وجود شتلات مقروضة ومفصولة الأوراق عن النبات عند الساق وتتغذى اليرقات الكبيرة على البراعم .

الوقاية أو العلاج : وضع الطعم السام كما سبق .

10-12- 4- المن

أعراض الإصابة : وجود تجعد بالأوراق أو البراعم مع وجود حشرة المن بأطوارها الغير مجنحة أو المجنحة مع ظهور ندوة عسلية .

الوقاية أو العلاج : رش زيت معدني صيفي مثل سوبر رويال بمعدل 1.5 لتر لكل 100 لتر ماء .

10-12- 5- الذبابة البيضاء

أعراض الإصابة : تتواجد الحشرة الكاملة على الشتلات وتنقل أمراض فيروسية .

الوقاية أو العلاج : الرش بالزيوت المعدنية الصيفية بمعدل 1.5 لتر/100 لتر ماء مثل زيت سوبر مصرونا أو زيت K.Z .

10-12- 6- دودة ورق القطن

أعراض الإصابة : وجود ثقوب على الأوراق نتيجة التهام اليرقات للأوراق الحديثة أو البراعم الخضرية .

الوقاية أو العلاج : الرش بمبيد لانيت 90./. أو نيودرين 90./. بمعدل 300جم/للفدان أو الريلدان بمعدل 1 لتر/للفدان ويفضل مبيد دايبل 2×0

10-12- 7 - العنكبوت الأحمر

الرش بأحدى المبيدات الآتية:

- كبريت ميكرونى 70 % WP بمعدل 400 – 500 جم /100 لتر ماء
- بيوميت 67.2% EC (Biomite) بمعدل 500 مل / 100 لتر ماء
- اورتس 5 % SC 5 % SC بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء
- فيرتميك 1.8 %EC بمعدل 40 مل / 100 لتر ماء

الفصل الحادى عشر

البامية

تعتبر البامية من محاصيل العائلة الخبازية Malvaceae وتزرع من اجل قرونها الخضراء التي تؤكل إما مطبوخة, مجففه, معلبه, مجمدة. وتعرف البامية علميا باسم *Abelmoschus esculentus (L) Moenty*

وتعتبر البامية من محاصيل الخضر التي تنتج في الصوب, وتحت الأنفاق تحت ظروف خاصة نظرا لاحتياجاتها المرتفعة من درجات الحرارة. إلا أن الأسعار المرتفعة للثمار وقت إنتاجها في اشهر الشتاء والربيع يعوض التكاليف المرتفعة اللازمة لإنتاج الثمار.

11-1- القيمة الغذائية

يحتوى كل 100 جرام من ثمار البامية الطازجة على العناصر الغذائية الآتية 89.6-90 % ماء, 35- 36 سعر حراري, 6.4- 7.8 جرام كربوهيدرات, 2.2 – 2.9 جرام بروتين, 0.2-0.24 جرام دهون, .1 جرام ألياف, 0.8 جرام رماد, 520 - 610 وحدة دولية من فيتامين أ, 13 - 30 ملليجرام من فيتامين ج, 0.6 – 0.9مللیجرام نياسين, 0.7 – 0.15 مللیجرام ثیامین, 0.1- 0.8 مللیجرام ریبوفلافین ,66- 89 مللیجرام كالسيوم, 56- 57 مللیجرام فوسفور, 234- 249 مللیجرام بوتاسيوم ,3- 7 مللیجرام صوديوم, 41- 46 مللیجرام ماغنسيوم ,0.6- 0.9 مللیجرام حديد

11-2- الوصف النباتى

البامية نبات عشبى حولى, وقد ينمو لمدة عامين في المناطق الحارة

الجذر

جذر البامية وتدى متعمق في التربة وينتشر بفروعه جانبيا لمسافة 60 سم ورأسيا لعمق 120 سم

الساق

قائم ويتخشب بكبر السن, يوجد على الساق شعيرات خشنة أو زغب حسب الصنف, تفرعات الساق تكون قرب سطح التربة وتتجه التفرعات في نموها رأسيا. يختلف الساق باختلاف الصنف والظروف البيئية فهو يتراوح ما بين 50 سم الى 250 سم

الأوراق :

الأوراق كبيرة قطرها نحو 15 سم, وهى مفصصة الى 3 – 5 فصوص أو أكثر. ويختلف عمق التفصيص باختلاف الأصناف من خفيف جدا الى عميق جدا. والأوراق وأعناقها مغطاة بشعيرات حادة أو زغب حسب الصنف0

الأزهار :

أزهار البامية فردية كبيرة لونها اصفر, وذات بقع حمراء من الداخل في بعض الأصناف وتنشأ في آباط الأوراق. وتظهر بالتدريج من قاعدة النبات نحو قمته في الساق الرئسية وجميع الأفرع. الزهرة خنثى, يوجد القلم داخل أنبوبة سدائية, التلقيح السائد ذاتى, ولكن تصل نسبة التلقيح الخلطى الى 4 – 18 % 0

الثمار:

الثمرة علبة مقسمة من الخارج ببروزات طولية الى خمسة أقسام أو أكثر0 توجد هذه البروزات في المسافات التي تفصل المساكن عن بعضها0 وتغطى الثمرة من الخارج بشعيرات تختلف باختلاف الأصناف0 ويتراوح طول الثمرة الناضجة من 10-30 سم0, وتتخشب الثمرة عند النضج وتتفتح عند البروزات الطولية, وتنتثر منها البذور0

البذور

البذور كروية صغيره, لونها أخضر داكن الى بنى داكن0 ويبلغ متوسط عدد البذور في الجرام حوالي 18 بذرة0

11-3- الاحتياجات البيئية

11-3-1- الحرارة

البامية نبات يحتاج الى موسم نمو طويل دافئ. تنبت البذور في مجال حراري يتراوح من 21 – 35ْم وتعتبر أفضل درجة حرارة للإنبات من 29 – 30ْم, ثم يقل الإنبات بعد ذلك إذا ارتفعت درجة الحرارة أو انخفضت عن ذلك. من ناحية أخري لا يحدث إنبات للبذور إذا انخفضت درجة الحرارة في الشتاء عن 17ْم أو إذا زادت صيفا عن 40ْم

أفضل درجات حرارة لنمو النباتات هى 30 – 35ْم نهارا و20ْم ليلا. انخفاض درجة الحرارة الى 15ْم يعطى نموا خضريا ضعيفا ويحدث أضرار البرودة للنمو الخضري عند درجة حرارة 10ْم

ارتفاع درجات الحرارة عن 35ْم يسبب سرعة نمو الثمار, وسرعة تليفها, وإذا أرتفعت درجة الحرارة أثناء النهار الى 42ْم يحدث تساقط للأزهار, والذى قد ينشأ بسبب زيادة تنفس النبات. أما انخفاض درجة الحرارة الى اقل من 13ْم فانه يؤدى الى ضعف الأزهار وتوقف الثمار المتكونة عن النمو, وتبقى على النبات بدون أى تغيير. وفي حالة تكون الثمار في درجة حرارة تزيد قليلا عن 15ْم فأن الثمار المتكونة تصبح غير منتظمة الشكل في بعض الأصناف, مثل صنف جولدن كوست. ويعتبر الصنف البلدى من أكثر

الأصناف تحملا للانخفاض والارتفاع في درجات الحرارة. ومن هذا يتضح أهمية اختيار الصنف, وميعاد الزراعة المناسبين عند الزراعة في الصوب أو تحت الأنفاق0

11-3-2- الضوء

بعض الأصناف تتأثر بطول النهار حيث تفشل البراعم الزهرية في أكمال نموها عند زيادة طول النهار عن 11 ساعة0 من ناحية أخري فأن الأزهار في النهار القصير يكون أسرع في معظم الأصناف 0

11-3-3- التربة :

تعتبر أفضل أنواع الاراضى لزراعة البامية هى الأرض الرملية الجيدة الصرف والغنية بالمواد العضوية 0 كما تنتج في الاراضى الطينية الجيدة الصرف, وتفضل الاراضى ذات pH يتراوح من 6 – 7.5. عند الزراعة في الاراضى الرملية يجب أن لا تتعرض التربة للجفاف حتى لا تتليف الثمار بسرعة, وحتى لا ينخفض المحصول 0

11-4- الزراعة تحت الأنفاق

11-4-1- الأصناف

يفضل زراعة الأصناف المحدودة النمو تحت الأنفاق, ولا يفضل زراعة الصنف البلدى الطويل لان النباتات قوية جدا, كما يوجد بعض السلالات منها تتخشب ثمارها وهى مازالت صغيره جدا, وأهم الأصناف التي يمكن زراعتها تحت الأنفاق ما يلى:

1- البلدى:

يوجد منه عدة سلالات تختلف في ارتفاع النبات, ولون القرون (من الأخضر الداكن الى الأخضر المشوب بلون أحمر) , إلا أن القرون تكون دائما شوكية, وتتليف بعد فترة قصيرة من العقد, وان اختلفت سرعة التليف أيضا باختلاف السلالة, لذلك يجب اختيار السلالة القصيرة, البطيئة التليف, وخاصة عند الزراعة تحت الأنفاق المنخفضة0

2- دوارف جرين لونج بض (Dwarf Green Long Pod):

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالي 90 سم) , القرون خضراء اللون, مضلعة, تتليف بعد فترة طويلة من العقد, لذلك يمكن جمع القرون بطول 18-20 سم, يصلح للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة0

3- بيركنس سباينلس (Perkins Spineless) :

يتميز هذا الصنف أيضا بأن ارتفاع النبات لا يزيد عن 90 سم, القرون خضراء اللون, مضلعة, تتليف بعد فترة طويلة من العقد, تجمع القرون بطول 18 سم, يصلح للزراعة

تحت الأنفاق المنخفضة0

4- الاسماعيلاوى

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالي 110 سم) , القرون خضراء مشوب بلون أحمر, بها نسبة قليلة من الأشواك, وتتليف بعد فترة قصيرة من العقد, يصلح للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة0

5- هجين دقي (1) :

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالي 130 سم) , القرون خضراء مشوب بلون أحمر, خالية من الأشواك, نسبة الألياف في القرون منخفضة,ومبكر جدا0 يصل محصول النبات من القرون الصالحة للتسويق 375 جم, يصلح للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة.

11-4-2- ميعاد الزراعة :

أفضل ميعاد لزراعة البامية من الناحية الاقتصادية هو منتصف شهر يناير

11-4-3- إنتاج الشتلات :

تستخدم الشتلات المنتجة داخل الصوب للزراعة في الأرض المستديمة نظرا للانخفاض الشديد في درجات الحرارة في منتصف شهر يناير, والتي تسبب انخفاضا شديدا في نسبة إنبات البذور, وتأخير في الإنبات, حيث ثبت أن انخفاض درجة حرارة التربة الى 17ْم كاف لإظهار هذا التأثير. ولإنتاج هذه الشتلات تنقع البذور أولا في ماء فاتر يحتوى على مبيد فطري مثل البنلت (بتركيز 1 جرام / 1 لتر ماء) , أو فيتافاكس كابتان (بتركيز 1 جرام / 1 لتر ماء) 0 ويجب عدم زيادة فترة نقع البذور في الماء عن 8 ساعات حتى لا تتكسر البذور عند الزراعة. ثم تكمر البذور في مكان دافئ لمدة 24 – 36 ساعة. في نفس الوقت تحضر خلطه الزراعة قبل زراعة البذور بها بمدة 24 ساعة. وتتكون خلطه الزراعة من البت موس والفرمكيوليت بنسبة 1 : 1 علي أن يضبط pH الخلطه عن طريق إضافة 4 كجم بودرة بلاط لكل باله بيت موس0 كما يجب إضافة عناصر كبري وصغري بالمعدلات التالية لكل باله واحدة من البيت موس (حجم 400 لتر) مع حجم مماثل من الفرمكيوليت (3أجوله).

- 400 جم سوبر فوسفات الكالسيوم
- 250 جم نترات نشادر
- 150 جم سلفات بوتاسيوم

- 30 جم سلفات ماغنسيوم

- 75 جم سماد ورقى كمصدر للعناصر النادرة

كما يفضل إضافة 75 جم مادة مطهرة كالبنلت, أو التوبسن, أو المونسرين, علي أن تضاف المواد السابقة كل على حدة مع تقليب المخلوط للتجانس في كل مرة مع رش المخلوط بالماء أثناء الخلط. ويمكن التعرف على درجة تشبع الخلطة بالماء بضغط كمية من المخلوط في قبضة اليد فتظهر أثار البلل بين الأصابع.

يتم ملء صوانى الزراعة الاستيروفوم والمحتوية على 84 عينا بخلطه الزراعة قبل زراعة البذور مباشرة, حيث تزرع بذرة واحدة في كل عين ثم تغطى البذور بطبقة خفيفة من مخلوط الزراعة .

تروى الصوانى باستخدام الرشاشة الظهرية ويتوقف الري عند بدء خروج قطرات من الماء من فتحات الصوانى السفلية .

عقب الانتهاء من الزراعة ترص كل 10 صوانى فوق بعضها وتغطى ببلاستيك شفاف حتى بدء إنبات البذور .

إذا وضعت الصوانى في صوب بها تدفئة ترفع درجة الحرارة الى 30ْم حتى تمام الإنبات وطوال بقاء البادرات في الصوبة. علي أن تخفض درجة الحرارة عند تكوين 3 ورقات حقيقية على النبات بالتدريج الى 20ْم, مع تقليل الري وذلك لمدة 4 – 5 أيام قبل نقل الشتلات الى الحقل المستديم للزراعة وغالبا ما تحتاج النباتات الى حوالي 40-45 يوما من زراعة البذور حتى تشتل في الأرض المستديمة 0

11-4-4- كمية التقاوى :

يحتاج الفدان من 10.000 الى 15.000 شتله تنتج من 700 الى1000 جرام من البذور وذلك حسب الصنف ونسبة الإنبات 0

11-4-5- إعداد الأرض للزراعة

يجب اختيار الأرض الخالية من النيماتودا وأمراض التربة لشدة حساسية نباتات البامية لهذه الآفات

يجب الاهتمام بحرث الأرض ثم شق خنادق بها بعمق حوالي 30 سم تبعد عن بعضها مسافة حوالي 175 سم

يجب الاهتمام الشديد بإضافة الأسمدة العضوية, وخاصة في الاراضى الرملية حيث أن هذه الأسمدة تعتبر مصدرا هاما في رفع درجة حرارة التربة ونمو الجذور وتحملها للجو

البارد كما تعتبر مصدرا هاما للعناصر الغذائية0 ولذلك يجب إضافة هذه الأسمدة بمعدل 20 م^{3} سماد بلدى قديم جيد التحلل حتى يكون خاليا من النيماتودا ومسببات الأمراض وبذور وريزومات الحشائش. كما يفضل إضافة 10م^{3} سماد دواجن علي أن تضاف هذه الأسمدة في الخنادق (بطن المصاطب) .

يجب الاهتمام بإضافة السماد الفوسفاتى, والذى يعمل على نمو الجذور في التربة علي أن يضاف في صورة سماد سوبر فوسفات أحادى بمعدل 200 كجم / للفدان

يفضل إضافة الكبريت الزراعى بمعدل 50 كجم / للفدان, والذى يعمل كمطهر فطري للتربة ويعمل على خفض pH المرتفع 0 كما يفضل إضافة 100 كجم سلفات نشادر, 50 كجم سلفات بوتاسيوم, 30 كجم سلفات ماغنسيوم / للفدان, حيث تخلط جميع الأسمدة الكيماوية وتضاف فوق السماد العضوي في الخنادق (بطن المصاطب) .

تغطى الأسمدة بالتربة علي أن لا يكون الغطاء سميكا حتى تكون هذه الأسمدة قريبه من جذور نباتات البامية من جهة, وحتى يمكن زراعة الشتلات في بطن المصاطب التي تكون بعمق لا يزيد عن 20 سم 0 ثم تفرد خراطيم الري في بطن المصاطب وتختبر شبكة الري0

يعقب ذلك تغطية التربة بالبلاستيك الأسود والذى يعمل على تدفئة التربة, منع نمو الحشائش, الاحتفاظ بالرطوبة حول جذور النبات, ويمنع تراكم الأملاح حول النباتات لحساسية البامية للملوحة . ثم يعمل فتحات في البلاستيك الأسود على جانبى خط الري بالتنقيط على مسافة 40 – 50 سم من بعضها حسب الصنف

تغرس أقواس السلك المجلفن على أبعاد حوالي 2 م من بعضها علي أن تغرس الأقواس على حافتى الخندق الذى يجب أن يكون عرضة من أعلى حوالي 1 متر وذلك حتى يكون ارتفاع النفق لا يزيد عن 1 متر, ولكي يناسب الأصناف القوية النمو الخضري

تروى الأرض لمدة 2 – 3 أيام ريا غزيرا لتحليل الأسمدة العضوية

11-4-6- زراعة الشتلات

تزرع الشتلات المؤقلمة جيدا أثناء ري الأرض علي أن تستبعد الشتلات العارية الجذور والاكتفاء بالشتلات ذات الصلايا والجذور الجيدة لضمان نجاح زراعتها, علي أن تغطى النباتات بالبلاستيك الشفاف0 وتقام الأنفاق أولا بأول ثم يتم إغلاق الأنفاق عقب الانتهاء من الزراعة0

11-4-7- عمليات الخدمة

11-4-7-1- الري:

يجب الاهتمام بالري الخفيف عقب الزراعة 0 تسبب المغالاة في الري انتشار أعفان الجذور واتجاه النباتات نحو النمو الخضري, بينما تسبب قلة الري تساقط الأوراق والأزهار, وتليف الثمار بسرعة. وأكثر فترة من فترات نمو النباتات حساسية للري هى فترة الأزهار والعقد التي تبدأ من بداية الأسبوع الثامن ولفترة من 2 – 3 شهور.

11-4-7-2- ألتهوية وإزالة البلاستيك:

يجب عدم إزالة بلاستيك الأقبية فى الثلاث أسابيع الأولى التالية للزراعة0

تتم التهوية في الأيام الدافئة المشمسة فقط, حيث أن عقد الثمار يتأثر بشدة بدرجات الحرارة المنخفضة0

يجب إزالة بلاستيك الأنفاق في بداية شهر ابريل, وليس قبل ذلك لحساسية نباتات البامية الشديدة لدرجات الحرارة المنخفضة 0

11-4-7-3- الرش الوقائى

ترش النباتات وقائيا ضد البياض الدقيقى, وخاصة عند الارتفاع الشديد في درجات الحرارة تحت الأقبية البلاستيكية0

عند تأثر النباتات برياح الخماسين في بداية الربيع يجب رش النباتات ضد الاكاروس باستخدام فيرتميك بمعدل 60 – 70 مل / 100 لتر ماء ثم التسميد الازوتى باستخدام اليوريا بدلا من نترات النشادر, حتى تعود النباتات الى النمو الطبيعى تستخدم نترات النشادر مرة أخري .

11-4-7-4- التسميد :

تضاف كميات الأسمدة الكيماوية التالية أثناء النمو الخضري والإثمار

1- أثناء النمو الخضري (بعد الزراعة بأسبوع ولمدة 4 أسابيع) 30 كجم نيتروجين تضاف في صورة سلفات نشادر , 10 كجم خامس أكسيد الفوسفور تضاف في صورة حمض الفوسفوريك, 20 كجم أكسيد بوتاسيوم تضاف في صورة سلفات بوتاسيوم

2- أثناء التزهير وبداية العقد (بداية من الأسبوع السادس وحتى نهاية الأسبوع السابع) 5 كجم نيتروجين تضاف في صورة نترات نشادر , 5 كجم خامس أكسيد الفوسفور تضاف في صورة حمض الفوسفوريك, 5 كجم أكسيد بوتاسيوم تضاف في صورة سلفات بوتاسيوم

3- أثناء حصاد الثمار الى ما قبل الانتهاء من الحصاد بأسبوعين (حوالي 2.5 شهر)

45 كجم نيتروجين + 15 كجم فوسفور + 45 كجم بوتاسيوم تضاف في صورة نترات نشادر , حمض الفوسفوريك, سلفات بوتاسيوم على التوالى

وعلى ذلك فان احتياجات البامية المنزرعة تحت الأنفاق في الاراضى الرملية هى

100 كجم نيتروجين, 60 كجم فوسفور, 95 كجم بوتاسيوم يضاف منها 20 كجم نيتروجين, 30 كجم فوسفور, 25 كجم بوتاسيوم تضاف عند إعداد الأرض للزراعة0

ومع أهمية النيتروجين في إعطاء نمو خضري قوى وخاصة عقب إزالة أغطية النفق فان المغالاة في إضافة الأسمدة النيتروجينية يدفع النبات الى الاتجاه الى النمو الخضري على حساب تكوين الثمار 0

كما أن المغالاة في التسميد الازوتى تسبب نمو النباتات بسرعة, مما يجعل الأوراق تلامس البلاستيك فيسبب احتراقها 0

11-4-7-5- النضج والحصاد

يبدأ حصاد البامية بعد 45- 50 يوم من زراعة الشتلات, وتجمع القرون وهى صغيره بطول 3 – 4 سم للأصناف البلدية, 5 – 6 سم للأصناف الأجنبية. ويكون ذلك بعد 4 -5 أيام من تفتح الأزهار. ويكون الحصاد مرتين أسبوعيا في الجو المعتدل وثلاث مرات في الأسبوع في الجو الحار. ويجب عدم الانتظار حتى لا تتليف الثمار. وإذا تركت ثمار بدون جمع فأنها يجب أن تحصد في المرة التالية لان هذه الثمار تسبب توقف الثمار عن الجمع. تستمر فترة الجمع حوالي 3 شهور .

11-5- الزراعة داخل الصوب

يفضل زراعة البامية داخل الصوب الاقتصادية التي يكون ارتفاعها 2 متر0

او الصوب العادية والتي تتراوح مساحتها من 380 م^2 حتى 540 م^2

11-5-1- العروة الخريفية:

11-5-1-1- ميعاد الزراعة

أفضل ميعاد لزراعة البامية هو النصف الأول من شهر أغسطس, حيث أن التأخير في الزراعة يسبب توقف نمو النباتات في فصل الشتاء. ويبدأ حصاد النباتات بعد 50 – 60 يوم من زراعة البذور (1/2 أكتوبر) 0

11-5-1-2- الأصناف

يمكن زراعة هذه العروة بأي صنف موصى به للزراعة تحت الأنفاق

11-5-1-3- إعداد الصوبة للزراعة

يفج خنادق بطول الصوبة تبعد عن بعضها 160 سم وبعمق حوالي 30 سم ويضاف الى كل 100 م2 من الصوبة كميات الأسمدة العضوية والكيماوية الآتية علي أن تكون إضافة الأسمدة في بطن الخنادق

1 م3 سماد بلدى قديم متحلل

20 كجم سماد سوبر فوسفات الجير

10 كجم سلفات نشادر

10 كجم سلفات بوتاسيوم

5 كجم كبريت زراعى

تغطى الأسمدة بالتربة وتقام المصاطب بعرض حوالي 110 سم ثم تفرد خطوط الري وتختبر شبكة الري ثم تغطى الخطوط بالبلاستيك الأسود لتدفئة الصوبة في الشتاء ولمنع نمو الحشائش 0

11-5-1-4- كمية التقاوى

يلزم لزراعة مساحة 100 م2 حوالي 25 – 35 جرام بذرة تبعا لحيوية البذور. وبالرغم من ان هذه الكمية من البذور تعطى 500 – 700 نبات في كل 100 م2, إلا أنه يفضل استخدام هذه الكمية حتى لا نلجأ الى الترقيع الذى ينتج عنه تأخر نمو النباتات, وتأثرها بالجو البارد, علي أن يتم خف النباتات بعد ذلك ويترك 220 نبات في هذه المساحة.

11-5-1-5- الزراعة

تغمر الأرض جيدا بالماء حتى يتم التأكد من تحلل السماد البلدى ثم تزرع البذور على أبعاد 50 سم من بعضها على جانبى خط الري بالتنقيط وبمعدل 2 -3 بذرة في الجورة. وتكون الزراعة في أرض جافة او مبلله0

11-5-1-6- عمليات الخدمة

1- الخف

يتم الخف عادة عند ظهور أول ورقتين حقيقيتين على النبات

يجب عدم خلخله الجورة عند الخف, وذلك عن طريق سحب النباتات في صورة فردية او قطعها عند سطح التربة باستخدام مقص, علي أن يتم كبس الجورة بعد الخف مباشرة ثم ري الصوبة. يجب عدم تأخير عملية الخف لان هذا يسبب ضعف النباتات وسرولتها وقلة نمو النباتات وقلة المحصول, بسبب تنافس النباتات على الضوء والغذاء

2- الترقيع

تم عملية الترقيع بعد تكامل الإنبات (بعد 10 – 15 يوم على الأكثر من الزراعة) وذلك للجور الغائبة.

3- التسميد

تضاف الأسمدة الكيماوية الآتية أسبوعيا لكل مساحة 100 م2

أولا خلال مرحلة النمو الخضري ويبدأ التسميد بعد أسبوع من الإنبات ويستمر خمسة أسابيع :

150 جم نيتروجين تضاف في صورة سلفات نشادر , 50 جم خامس أكسيد الفوسفور تضاف في صورة حمض الفوسفوريك, 50 جم أكسيد بوتاسيوم تضاف في صورة سلفات بوتاسيوم 0

ثانيا أثناء التزهير وبداية العقد, ويستمر حوالي أسبوعين (بداية من الأسبوع السادس حتى نهاية الأسبوع السابع من زراعة البذور)

125 جم نيتروجين تضاف في صورة نترات نشادر , 125 جم خامس أكسيد الفوسفور تضاف في صورة حمض الفوسفوريك, 125 جم أكسيد بوتاسيوم تضاف في صورة سلفات بوتاسيوم

ثالثا : أثناء الحصاد, والذى يبدأ من الأسبوع الثامن والذى قد يستمر 7 شهور يضاف أسبوعيا كما يلى :

120جم نيتروجين تضاف في صورة نترات نشادر , 40 جم خامس أكسيد الفوسفور تضاف في صورة حمض الفوسفوريك, 120 جم أكسيد بوتاسيوم تضاف في صورة سلفات بوتاسيوم

كما يجب تسميد النباتات بنترات الجير تكبيشا بجانب النباتات مرة أسبوعيا بمعدل 1 كجم لكل 100 م2. كما ترش النباتات وخاصة في الاراضى الرملية أسبوعيا بسماد مخلبى يحتوى على العناصر الصغري بمعدل 50 جم / 100 لتر ماء, والذى يمكن إضافته مع المبيدات الفطرية .

4- الري

تتوقف كمية مياه الري على حسب مرحلة نمو النبات, وعلى درجات الحرارة0 وعادة ما يتأخر الري عقب الإنبات في الاراضى الرملية لتشجيع تعمق الجذور في التربة, وخاصة في حالة استخدام الري بالتنقيط 0 وتزداد فترة الري تدريجيا مع زيادة نمو النباتات في الحجم وطوال فترة الجمع, ثم تقلل مرة أخري مع انخفاض درجات الحرارة بداية من شهر ديسمبر وحتى نهاية شهر فبراير, ثم تزداد فترة الرية مرة أخري مع ارتفاع درجات

الحرارة داخل الصوب, ومع استمرار النباتات في الأزهار والعقد حيث أن الأزهار والقرون الحديثة تكون أكثر حساسية لنقص الرطوبة الأرضية .

5- الجمع والحصاد

يبدأ حصاد البامية في العروة الخريفية بعد 45 – 50 يوم من زراعة البذور0 ويكون الحصاد في شهري سبتمبر وأكتوبر كل يومين ثم كل ثلاثة أيام خلال نوفمبر, ثم يصبح كل4 أيام في اشهر الشتاء ثم يصبح كل ثلاثة أيام في الأسبوع في شهر مارس, كل يومين خلال وابريل0 وإذا استمر الحصاد خلال شهر مايو يكون الحصاد يوميا. ونظرا لان الأزهار تتكون يوميا فأنه يحدث تفاوت كبير في حجم الثمار عند الحصاد 0

11-5-1-7- طرق زيادة محصول البامية أثناء الشتاء

1 – تغطية سطح التربة بالبلاستيك الأسود

2 – في حالة عدم تغطية سطح التربة بالبلاستيك تعمل مجرتين على ظهر المصطبة على جانبى خطى البامية حيث توضع فيهما سماد دواجن ثم الري, ويمكن عمل ذلك مرتين في الموسم خلال شهري ديسمبر ويناير0

3 – التقليم المستمر للنباتات كلما ارتفعت أطوالها مع إضافة سماد الدواجن كما في الطريقة السابقة0

4 – استخدام أصناف قصيرة والزراعة في بطن المصاطب مع تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف وتثبيت سلك الأنفاق المجلفن على جانبى المصطبة0

5 – زيادة معدلات التسميد الفوسفاتى والبوتاسى حيث يعمل الفوسفور والبوتاسيوم على زيادة العقد كما يعمل الفوسفور على زيادة تعمق الجذور في التربة 0

6 – إضافة قش الأرز في المشايات حيث ينتج عن الري تحلل القش وانطلاق طاقه تعمل على تدفئة الصوبة 0

7 – إغلاق جميع فتحات الصوبة تماما في جميع الأيام ما عدا أثناء ارتفاع الحرارة نهارا

11-5-1-8- المحصول:

يحدث تفاوت كبير في محصول البامية داخل الصوبة طبقا للظروف الآتية:

- من حيث تحمل الصنف لدرجات الحرارة المنخفضة0
- الحجم المناسب لجمع الثمار والذى يتوقف على سرعة تكوين الألياف بالثمار, وعلى مدى حماية النباتات من الجو البارد0
- معدل التسميد ومدى المحافظة على النباتات خالية من الأمراض0

في المتوسط يبلغ محصول البامية داخل الصوبة من 1.500 – 2.500 كجم / م2

11-5-2- العروة الربيعية

11-5-2-1 ميعاد الزراعة:

يتم زراعة هذه العروة بشتلات ناتجة من زراعة البذور في صوانى الفوم المحتوية على 84 عينا والموضوعة في صوب مدفئه. ويتم زراعة البذور في المشتل من أول الى منتصف نوفمبر ثم تظل الشتلات في الصوبة المدفأة حوالي 40 يوما حتى تكون 2 – 3 أوراق ويتم زراعة الشتلات في صوبة الإنتاج من منتصف ديسمبر الى بداية شهر يناير وتنجح هذه الزراعة بعد عروة الخيار الخريفية المبكرة0

11-5-2-2- الأصناف

1- هوايت فلفت (White Velvet) :

ارتفاع النبات حوالي 150-180 سم) , القرون لونها أخضر فاتح, مستديرة المقطع, ناعمة, تتليف بعد فترة طويلة من العقد, لذلك يمكن جمع القرون بطول 15-18 سم.

2- هجين دقي (1) :

يتميز هذا الصنف بقصر الساق (ارتفاع النبات حوالي 130 سم), القرون خضراء مشوب بلون أحمر, خالية من الأشواك, نسبة الألياف في القرون منخفضة, ومبكر جدا0 يصل محصول النبات من القرون الصالحة للتسويق 375 جم.

11-5-2-3- إعداد الأرض للزراعة والزراعة

إما ان يتم إعداد الأرض كما سبق ذكره في العروة الخريفية مع استبدال السماد البلدى بسماد الدواجن بمعدل 1/2 م3 / 100 م2. أو بعمل شق بالفأس عقب تقليع الخيار في منتصف كل مصطبة, حيث يوضع سماد الدواجن في هذا الشق ويوضع فوقها 5 كجم كبريت زراعى, 10 كجم سلفات نشادر, 10 كجم سماد سوبر فوسفات الجير0 وتغطى الأسمدة بالتربة ثم تفرد الخراطيم, وتروى الأرض ريتين غزيرتين على الأقل0 تزرع شتلات البامية المؤقلمة جيدا والمحتوية على صلية حول جذورها, مع إجراء الري أثناء الزراعة, وعقبها, وذلك في حالة الاراضى الرملية, أو في الأرض الثقيلة المستحرثة, ثم إجراء رية خفيفة عقب الانتهاء من الزراعة0 ويلاحظ ان تكون الزراعة على أبعاد 50 سم على جانبى خط الري بالتنقيط 0

11-5-2-4- عمليات الخدمة

1 – تركيب الأنفاق

يثبت سلك مجلفن على أبعاد 2 متر من بعضه ثم يفرد البلاستيك الشفاف فوق السلك لعمل نفق بارتفاع 60 سم فوق شتلات البامية ثم يرفع سلك البلاستيك بزيادة نمو الشتلات حتى يصل الى ارتفاع النفق حوالي 90 سم مع الترديم الجيد على جانبى البلاستيك

2 – التسميد

يتبع البرنامج المذكور في العروة الخريفية

3- إزالة البلاستيك

يزال بلاستيك الأنفاق في منتصف شهر مارس او قبل ذلك عندما يبدأ ملامسة النباتات للبلاستيك في حالة الأصناف الطويلة

4 – العزيق

يتم إزالة الحشائش بالشقرف 3 مرات على الأقل في الموسم وخاصة في فترة الحياة الأولى للنبات

5- الجمع والحصاد

تحصد القرون بعد حوالي 45 -50 يوم من الزراعة ويكون ذلك في بداية او منتصف شهر فبراير ويستمر الحصاد حتى شهر مايو0 ويكون الحصاد كل4 أيام في شهر فبراير, ثم يصبح كل ثلاثة أيام في الأسبوع في شهر مارس, كل يومين خلال ابريل0 ويكون الحصاد يوميا خلال شهري مايو ويونيو, حتى لا يحدث تفاوت كبير في حجم الثمار عند الحصاد 0

11-5-2-5- المحصول

من 1 الى 1.800 كجم / م2 حسب الصنف ومرحلة الجمع

11-6- تخزين البامية

تعتبر البامية من محاصيل الخضر الحساسة للبرودة, وتعتبر أفضل درجة حرارة للتخزين هى 12ْم, ورطوبة نسبية من 90 – 95 % حيث تبقى الثمار بحالة جيده تحت تلك الظروف لمدة من 8 – 10 أيام

انخفاض درجة الحرارة أثناء التخزين عن 10ْم يسبب ظهور أعراض البرودة على الثمار التي تتمثل في تغير لون الثمار, انهيار الأنسجة وتحلل القرون, وتكون نقر سطحية

ويفضل إجراء التبريد الأولى للقرون عقب الحصاد للتخلص من حرارة الحقل والوصول الى لدرجة حرارة 15ْم وذلك بتعريض الثمار المبللة للتفريغ. ولا ينصح باستخدام الثلج للتبريد الأولى او أثناء التخزين لان ذلك يؤدى الى تكوين بقع مائية بها.

11-7- أمراض البامية

11-7- 1 – أعفان الجذور

المسبب ***Rhizoctonia solani***

الأعراض : يسبب هذا الفطر أعراض مختلفة تبعا لميعاد الإصابة, وعمر النبات من هذه الأعراض

1- زيادة نسبة الجور الغائبة نتيجة قتل الفطر للبادرات الحديثة قبل او بعد ظهورها من التربة مباشرة 0

2- تلون البادرة باللون البنى في منطقة اتصال الساق بالتربة مما يسبب سقوط وموت البادرات, وسهوله اقتلاعها من التربة 0

3- البادرات الكبيرة أيضا يحدث لها بقع وتقرحات بنية في منطقة التاج تسبب تحلق الساق

4- اصفرار وضعف النبات مع سهوله اقتلاعه من التربة بسبب حدوث تقرحات للجذور وموت بعضها وتحللها0

الوقاية والعلاج :

1 – معاملة البذور قبل الزراعة بمادة ريزوليكس / ثيرام بمعدل 3 جم + مونسرين بمعدل1 جم / كجم بذور

2 – في حالة إصابة النباتات تسقى النباتات بالرشاشة بعد نزع الباشبوري بالمبيدات السابقة, أى ريزوليكس / ثيرام بمعدل 300 جم + مونسرين بمعدل 100 جم / 100 لتر ماء

3 – الاعتدال في الري

4 – زراعة الأصناف المقاومة

5 – تجنب الزراعة العميقة

11-7- 2 - الذبول الفيوزاريومى

المسبب له فطر ***Fusarium oxysporum f. sp .vasinfectum***

الأعراض : اصفرار تدريجي يبدأ بالأوراق السفلى ثم العلويـة0 وغالبا يكون الاصفرار في جانب وأحد من النبات. ثم تسقط الأوراق السفلية ثم يحدث جفاف للنمو الخضري, وتموت النباتات. وعند اقتلاع النباتات من الأرض يلاحظ وجود تلون بنى في قطاع الساق العرضى

الظروف الملائمة لانتشار المرض :

الرطوبة الأرضية المنخفضة النسبية 0

درجة حرارة 25 – 30ْم0

تشتد الإصابة في الاراضى الرملية, وخاصة عند وجود ديدان النيماتودا في التربة

الوقاية والعلاج :

1– معاملة البذور قبل الزراعة بمبيد ريزوليكس / ثيرام أو فيتافكس / ثيرام بمعدل 3 جم / كجم بذور او توبسن ام 70 % بمعدل 2 جم / كجم بذرة

2 - في حالة إصابة النباتات يعمل محلول بإحدى المبيدات السابقة, وتسقى النباتات بالرشاشة بعد نزع الباشبوري بإحدى المبيدات السابقة بمعدل 200 جم / 100 لتر ماء ومع تكرار الرش كل 10 أيام 0

3 – العناية بالتسميد البوتاسى

4 – زراعة الأصناف المقاومة ان وجدت

5 – التعقيم الشمسى لأرضية الصوبة أثناء اشهر الصيف

11-7- 3 – البياض الدقيقى

المسبب له فطر ***Erysiphe cichoracearum***

وكذلك فطر ***Leveillule taurica***

الأعراض : ظهور بقع دقيقية على سطحى الورقة. تتحول هذه البقع بعد ذلك الى اللون البنى ثم تصفر الأوراق وتجف. يصبح النبات ضعيف. كما يحدث ضعفا في المحصول0

الظروف المناسبة لحدوث المرض وانتشاره

درجات الحرارة المرتفعة والجو الجاف

الوقاية والمكافحة :

1- إزالة المخلفات النباتية وحرقها لأنها مصدر الجراثيم الجنسية

2- عدم المغالاة في التسميد الازوتى والعناية بالتسميد البوتاسى

3- الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى بمعدل 250 جم / 100 لتر كل أسبوعين مع إزالة الأوراق القديمة أولا بأول

4- عند ظهور أعراض المرض يفضل استخدام المواد الحيوية مثل البلانت جارد بمعدل 250 مل / 100 لتر او الريزوان بمعدل 500 جم / 100 لتر ماء مرة كل 15 يوم وذلك لان الثمار تجمع 2 – 3 مرات أسبوعيا

5- في حالة عدم جدوى او وجود المواد الحيوية ترش النباتات باستخدام السومى ايت 5%

EC بمعدل 35 مل / 100 لتر ثم الافيوجان بمعدل 100 مل / 100 لتر ماء بعد أسبوع من استخدام المبيد الأول مع إزالة الأوراق المصابة التي تكون في قاعدة النبات وحرقها وإزالة الحشائش وجمع الثمار جمع غائر مع التخلص من هذه الثمار0 ويعقب ذلك استخدام الكبريت الميكرونى كل 7 – 10 أيام 0

11-7- 4- موزايك واصفرار الأوراق

المسبب : الإصابة بالفيرس الذى ينتقل بواسطة الذبابة البيضاء ***Bemisia tabaci*** وينتقل أيضا ميكانيكيا

الأعراض : حدوث اصفرار لعروق الورقة بدرجة ملحوظة, مع ظهور اصفرار خفيف في النصل, الذى يصبح صغيرا

الوقاية والعلاج :

1- مقاومة الذبابة البيضاء باستخدام بعض المبيدات مثل : الكارتي بمعدل 200مل / 100 لتر ماء

2- استخدام المصائد اللاصقة الصفراء

3- التخلص من النباتات المصابة وحرقها

11-7- 5 - تعقد الجذر النيماتودى

المسبب : الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور والتابعة لجنس ***Meloidogyne***

الأعراض : اصفرار الأوراق السفلية ثم جفافها, تقزم النباتات. عند اقتلاع النباتات يلاحظ وجود عقد وانتفاخات على الجذور

الظروف المناسبة لحدوث وانتشار المرض

استعمال سماد عضوي به ديدان النيماتودا في الاراضى الخفيفة والرملية.

الحرارة المرتفعة, وهى التي تناسب نمو البامية (25 – 30ْم)

الوقاية والمكافحة

1- استخدام الأسمدة العضوية المتحللة

2- التعقيم الشمسى في الأشهر الحارة او التعقيم الكيماوى باستخدام بروميد الميثايل

3- في حالة التأكد من وجود النيماتودا في التربة يفضل استخدام المبيدات الآتية قبل الزراعة :

أ- في حالة الزراعة تحت الأنفاق:

الفايديت 24 % بمعدل 2 لتر / 600 لتر ماء للفدان من أرض الحقل, أو الفيوريدان 10 %

بمعدل 20 كجم/ فدان0

ب- في حالة الزراعة في الصوبة:

الفايديت 24 % بمعدل 50 مل تضاف الى 15 لتر ماء وترش بها 100 م2 من أرض الصوبة او 1/2 كجم فيوريدان يعامل به كل 100 م2 من أرض الصوبة

11-8- آفات البامية

11-8-1 - الاكاروس

الأعراض : ظهور بقع بيضاء على السطح العلوى للأوراق ثم تلون الأوراق بلون بنى محمر ثم تنتشر خيوط العنكبوت على السطح السفلى للأوراق وبفحص الأوراق نجد حيوان الاكاروس, والذى يتراوح لونه من الأحمر الفاتح او الداكن او البرتقالى

الوقاية والعلاج :

1- الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى بمعدل 500 جم / 100 لتر ماء كل 10 أيام كرش وقائي مشترك للاكاروس, والبياض الدقيقى0

2- عند الإصابة الشديدة ترش النباتات باستخدام اورتس 5 % SC بتركيز 100 مل / 100 لتر ماء ثم الفيرتميك بمعدل 60 مل / 100 لتر ماء

11-8-2 – دودة اللوز الشوكية

الأعراض : تغذى اليرقات على القمم النامية للساق والقمم الزهرية, ما يسبب جفافها وموتها, كما تسبب ثقوب في قرون البامية. وعند فحص النبات نجد يرقات طولها 15 – 20 مم, ولونها بنى أو رمادي وعليها نتوءات لحمية على طول الجسم يخرج منها شعرة أو شوكه 0

الوقاية والعلاج:

1- و ضع شباك مانعة لدخول الحشرات على الأبواب وفتحات التهوية

2- انتقاء ثمار البامية المصابة وجمعها والتخلص منها 0

3- في حالة الإصابة الشديدة يرش أحد المبيدات الحشرية الحيوية مثل الدايبل 2 X بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء، أو أفانت بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء.

4- الرش بمستخلص النيم التجاري Neem Azal T/S و Neem Azal0

5- في حالة وجود إصابة حشرية بعد رش المبيدات السابقة يستعمل اللانت بمعدل 75 جم / 100 لتر ماء علي أن تجمع الثمار لمدة أسبوع – 10 أيام على الأقل وتعدم

6- استخدام مصائد للفراشات

11-8-3 – بق بذرة القطن

الأعراض: تسبب الحشرات ثقوب في قرون البامية, مع وجود البراز على فوهة الثقوب.

الوقاية والعلاج:

1. وضع شباك مانعة لدخول الحشرات على الأبواب وفتحات التهوية
2. انتقاء ثمار البامية المصابة وجمعها والتخلص منها 0
3. في حالة الإصابة الشديدة يرش أحد المبيدات الحشرية الحيوية مثل الدايبل 2 X بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء، أو أفانت بمعدل 50 مل / 100 لتر ماء.
4. الرش بمستخلص النيم التجاري Neem Azal T/S و Neem Azal0
5. في حالة وجود إصابة حشرية بعد رش المبيدات السابقة يستعمل اللانت بمعدل 75 جم / 100 لتر ماء علي أن تجمع الثمار لمدة أسبوع – 10 أيام على الأقل وتعدم

11-8-4– الذبابة البيضاء, والمن.

وهمها تسببان إصابة البامية بالأمراض الفيروسية, مثل بفيرس موزايك واصفرار الأوراق

ويفضل مقاومتهما باستخدام الوسائل الآتية

1- المصائد الصفراء اللاصقة 0

2- وضع شباك مانعة لدخول الحشرات على الصوب.

3- الرش بالزيوت الخفيفة مثل سوبر مصرونا 95 % او KZ 94 % بمعدل 1.5 لتر / 100 لتر ماء

4- الرش بأحدى المبيدات الحشرية الحيوية مثل الدايبل 2 X بمعدل 250 جم / 100 لتر ماء

11-8-5- الدودة القارضة والحفار ويرقات الجعال:

تهاجم هذه الحشرات البادرات الصغيرة وخاصة في الاراضى الرملية. وتقاوم هذه الآفات باستخدام الطعم السام والمكون من هوستاثيون 40 % EC بمعدل1.25 لتر ماء + 25 كجم جريش مبلله بالماء + 1 كجم عسل أسود حيث يوضع الطعم السام تكبيشا بجوار نباتات البامية ليلا عقب الري.

المراجع

المراجع العربية

البلتاجى, عادل السيد, ايمن أبو حديد (1989) . محاضرات في الزراعة المحمية0 وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى0 مشروع الزراعة المحمية- 1124 صفحة0

حبيب, إبراهيم محمد, سمير عبد الوهاب ابو الروس, الشربينى عبد الرحمن ابو الحسن (1993) الزراعات المحمية, التعليم المفتوح ,جامعة القاهرة, مصر.

حجازى, صفاء ذكى؛ ويحيى خفاجى؛و صفوت عزمى دوس (2001) . خدمة وزراعة البامية (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية – 28 صفحة.

حسن, احمد عبد المنعم (1988) . تكنولوجيا الزراعات المحمية (الصوبات) . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 253 صفحة.

حسن, احمد عبد المنعم (1998) . الطماطم : تكنولوجيا الإنتاج والفسيولوجي والممارسات الزراعية والحصاد والتخزين. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 475 صفحة.

حسن, احمد عبد المنعم (2001) . القرعيات (البطيخ, القاوون, الكنتالوب, الشمام, الخيار, الكوسة) : تكنولوجيا الإنتاج والفسيولوجي والممارسات الزراعية والحصاد والتخزين. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 475 صفحة.

حسن, احمد عبد المنعم (2001) . إنتاج الفلفل والباذنجان. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 311 صفحة.

حسن, احمد عبد المنعم (2002) . إنتاج الخضر البقولية. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 424 صفحة.

حسن, احمد عبد المنعم (2002) . إنتاج الفراولة. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – 388 صفحة.

ساويرس, فايق؛ ويحيى سالم خفاجى, حافظ اسماعيل حافظ (2003) . إنتاج الفاصوليا (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية- 96 صفحة.

شادى, توفيق سعد محمد (1999) 0 المخصبات الحيوية والزراعة الآمنة على مشارف القرن الحادى والعشرين, (نشرة فنية رقم 12) , الإدارة العامة للثقافة الزراعية, وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى –جمهورية مصر العربية – 28 صفحة .

شوقى, وداد (2001) . الفلفل (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى –جمهورية مصر العربية – 71 صفحة .

شوقى, وداد ؛ وصفوت عزمى؛ ويحيى سالم خفاجى (2002) . الباذنجان (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى – جمهورية مصر العربية- 40 صفحة.

طواجن, احمد محمد موسى (1984) بيئة البيوت الزجاجية, جامعة البصرة العراق – 972 صفحة.

عرفه, عرفه امام ؛ جاد الرب محمد سلامة ؛ منى عبد الونيس محمد (2000) . تطعيم نباتات الخضر – وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى - مركز البحوث الزراعية - معهد بحوث البساتين- مشروع تطوير النظم الزراعية – 24 صفحة.

عرفه, عرفه امام ؛ جاد الرب محمد سلامة ؛ ميلاد حلمى زكى (2001) . استخدام الأنفاق البلاستيكية في إنتاج محاصيل الخضر – وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى - مركز البحوث الزراعية - معهد بحوث البساتين- مشروع تطوير النظم الزراعية – 104 صفحة.

عرفه, عرفه امام ؛ جاد الرب محمد سلامة ؛ ميلاد حلمى زكى ؛ صلاح محمد حسن ؛ منى عبد الونيس محمد (2002) . زراعة الفلفل – وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى - مركز البحوث الزراعية - معهد بحوث البساتين- مشروع تطوير النظم الزراعية – 72 صفحة.

متولى, عادل محمد ؛ ومنى عبد المنعم الشامى ؛ وراوية البسيونى ابراهيم ؛ وصلاح الدين محمد حسن ؛ وفاتن شفيق صليب ؛ وخليفة عطية عكاشة (2002) . دليل المزارع في إنتاج الطماطم. وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى - جمهورية مصر العربية-88 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (1999) . تداول ثمار الفراولة للتصدير-39 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2000) . زراعة وإنتاج الفاصوليا للتصدير-100 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2000) . زراعة وإنتاج الكنتالوب للتصدير-66 صفحة.

مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2000) . زراعة وإنتاج الفراولة للتصدير-46 صفحة.

هويدى, عبد الرؤوف ؛ وعلى السيد توفيق ؛ وناجى جورج حنا ؛ واحمد شوقى ؛ وفتحى عبد العزيز (2000) . زراعة وإنتاج الطماطم (نشرة إرشادية) - وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية- 64 صفحة.

وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- جمهورية مصر العربية (2001) 0 التوصيات الفنية لمكافحة الآفات الزراعية - 248 صفحة.

المراجع الأجنبية

Abdel-Hady, S.A. (200) . Effect of pre- and post harvest treatments on improving and maintaining cantaloupe post harvest quality. M.Sc. thesis, Ain shams university, faculty of agriculture

Abou – Hadid, A .F, El-Beltagy, A.S., Midany, M.A . (1997). Cucumber grafting for avoiding some soil borne diseases in plastic Houses. Acta Hortic. 319:413 – 417.

Aloni, B., Karni, L. Moreshet, S., Yao, C. and Stunghellini, C. (1999) . Cuticular cracking in pepper fruit. II Factors of fruit water relations and fruit expansion. J. Hort. Sci. & Biotechnol., 74:1-5.

Aloni, B., Karni, L., Rylski, I., Cohen, Y., Lee, Y. Fuchs, M,. Moreshet, S and Yao, C. (1999) . Cuticular cracking in pepper fruit. I. Effects of night temperature and humidity. J. Hort. Sci.& Biotechnol., 73:743-749.

Attia, M. F. and Abada, K. A. 1994. Control of wilt and root rot diseases of pepper. 17th Cong. of the Egyptian Phytopath. Soc. Egypt, 397 – 409.

Baudoin, I.W. and Nisen, I.A. (1985) . Protected cultivation in Mediterranean countries. FAO

Bernhardt, E. Dodson, J. and Watterson, J. (1988) . Cucurbit diseases. Petoseed company, Inc. Saticoy, California, 48 p.

Biles, C.L., Martyn, R.D. and Wilson, H.D. (1989) . Isozymes and general proteins from various watermelon cultivars and tissue types. HortSci., 24:810-8120

Black, L.L., Green, S.K. Hartman, G.L. and Poulos, J.M. (1991) . Pepper diseases: Field guide, Asian Veg. Res. Dev. Centre, AVRDC Pub. No. 91-347, 98 p.

Blancard, D. Lecog, H. Pitrat, M. Savoy, M. and Messlarn, C.M. (1994) . A colour atlas of cucurbit diseases. Wilay Halstead Press, New York, 299 p.

Blancrard, D. 1992. A color atlas of tomato diseases. Walfe publishing Lid, 212 p.

Bos, L., Dorst, H.J.M., Huttinga, H. and Maat, D.Z. (1984) . Further characterization of melon necrotic spot virus using sever disease in glasshouse cucumbers in the Netherlands and its control. Netherland J Plant Pathol., 90: 55-69.

Bravendboer, L. (1962) . Control of soil-borne diseases in tomato by grafting on resistant rootstocks. Pro. 15th Int. Hort. Congr., Brussels, 1:98.

Chung Hee Don, Young S.J., Choi Y.J., Chung H.D. Young, S.J. and Cho, Y.j. (1997) . Effect of rootstocks on seedling quality, growth and prevention of root rot Fusarium wilt (race J3) in different tomato cultivars. J. Kor. Soc. Hort. Sci., 38:327-332. (c.a. Computer Search Abstr.) .

Davis, H.J.C. (1997***) . Phaseolus*** Beans. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 409-428.

Chailakkhyan, M. Kh. and Khrianin, V.N. (1987) . Influence of environmental factors and nutrition on sex determination in plants: A review, p. 31-32. In : K.Thimann (ed.) Sexuality

in plants and its hormonal regulation. Springer-Verlag, New York.

El-Said, M. (2001) . Studies on grafting pepper and tomato on some rootstocks belonging to family Solanaceae and its effect on disease resistance and crop yield. M. Sc. Thesis, Cairo Univ., Faculty Agric., Cairo, Egypt. 201 p.

El-Sayed, S.F. (1995). Response of three sweet pepper cultivars to Biozyme under unheated plastic house conditions. Scientia Hort. 61:285-290.

Hall, R. (1991) . Compendium of Beans diseases. APS press, Minnesota, 70 p.

Hall, R. and Schwartz, H.F. (1997) Common Bean. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 143-147.

Hassan, A.A. and Sayed, S.F. (1999) . Chlorotic pods: a new physiological disorder of green-podded snap beans (*Phaseolus vulgaris* L.) associated with silver leaf whitefly infestation. Egypt. J. Hort., 26:213-228

Jones, J.B., Jones, J.p., Stell, R.E. and Zitter, T.A. (1993). Compendium of tomato diseases. APS press, Minnesota, 73 p.

Karo, Y. (1993) . Relationship between the occurrence of hollowing in watermelon and the size of fruit cells and intercellular spaces. J. Japan. Soc. Hort. Sc., 62:103-112.

Kato, T. and Lou, H. (1989) . Effect of rootstock on the yield, mineral nutrition and hormone level in xylem sap in eggplant. J. Jpn. Soc. Hort. Sci., 58:345-352.

Kinet, J.M. and Peet, M.M. (1997) . Tomato. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International,

Wallingford, U.K., pp., 277-258.

Kraner, G.F. and Wang, C.Y. (1989) . Relation of chilling injury in zucchini squash by temperature management. Hortsci., 24:995-996.

Kuniyasu, K. and Yamakawa, K. (1983) . Control of Fusarium wilt of tomato caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* race J3 by grafting to KNVF and KVF, Rootstocks of the interspecific hybrids between *Lycopersicon esculentum* X L. hirsutum. Ann. Phytopath. Soc., Japan. 49 : 5, 581 - 586. (in Japanese with English summary) .

Kuwata, H.; Saitoh, H. and Shimada, K. (1994) . Occurrence of Fusarium wilt of tomato, caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race J2, in Aomori prefecture, and its control by grafting to rootstocks. Bulletin of the Aomori Agricultural Experiment Station. No. 34, 1-10.

Lee, J. M (1994) Cultivation of grafted vegetables. I current status, grafting methods, and benefits. HortSci., 29 : 235 – 239.

Liebig, H.P. (1985) . Model of cucumber growth and yield raising the crop under low temperature regimes. Acta Hort., 156: 57-63.

Maas, J.C. (1998) . Compendium of strawberry diseases. APS press, Minnesota, 98 p.

Masuda, M. (1989) . Mineral concentrations in xylem exudates of tomato and cucumber plants at mid day and midnight. J. Jpn. Soc. Hort. Sci., 58:293-298. (in Japanese with English summary)

Matsubara, S. (1989) Studies on salt tolerance of vegetable. 3. Salt tolerance of rootstocks. Bul. Okayama Univ. Agr. 73:17-25,

Monma, S., Akazawa, S., Shimosaka, K., Sakata, Y. and Matsunaga,

H. (1997) . "daitaro" a bacterial wilt- and Fusarium wilt-resistant hybrid eggplant for rootstock. Bull. Natl. Res. Inst. Veg., Ornam. Plant and Tea Japan., 12:73-83. (in Japanese with English summary) .

Moreshet, S., Yao, C., Aloni, B., Karni, L., Cohen, Y., Fuchs, M,. and Stanghellini, C. (1999) . Environmental factors affecting the cracking of greenhouse-grown bell pepper fruit. I. Effects of night temperature and humidity. J. Hort. Sci.& Biotechnol., 74:6-12.

Mounir, M.M. (1965) . Physiological and anatomical response of fruits and plant of watermelon grafted on different Cucurbita species. Ph.D. Thesis, Ain Shams Univ., Cairo, Egypt., 172 p.

Needon, C. (1983) . Obst und Gemuse, Herkunft, Anbau, Zubereitung Verlag fur die Frau, Leipzig, 160 p.

Oda, M. (1995) . New grafting methods for fruit bearing vegetables in Japan. Japan Agric. Res. Quart., 29:187-194.. Ex. Bullet. FFTC 480, pp 11. (2002)

Oda, M. (1999) . Grafting of vegetables to improve greenhouse production. Ex. Bullet. FFTC 480, pp 11.

Oda, M. (2002) . Grafting of vegetable crops. Aci. Rep. Agric. & Biol. Sci., Osaka Pref. Univ., 54: 49-720

Oda. M.; Nagata. M. and Tsuji, K. (1996) . Effects of scarlet eggplant rootstock on growth, yield and sugar content of grafted tomato fruits. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 65: 3, 531 – 536.

Park, H.Y. and Kato, T. (1986) . Relation between branch development and amount of xylem exudates in cucumber. Jpn. Soc. Hort. Sci., 256-257 (Abstr.) .

Putnam, C. (1991). Controlling vegetable pests. Chevron Chemical company, CA, USA.

Raggeh, M.A.A. (2003) . Physiological studies on cantaloupe production in sandy soil and storage ability of fruits. Ph.D. Thesis, Cairo university, Faculty of Agriculture, 222 p.

Richardson, A.E.; Djordjevic, M.A.; Rolfe, B.G. and Simpson, R.J. (1988) . Effect of pH, Ca and Al on the exudation from clover seedlings of compounds that influence the expression of nodulation genes *Rhizobium trifolii*. Plant Soil, 109: 37-47

Rick, C.H. (1986). Germplasm recourses in the wild tomato species. Acta Hort., 190: 39-47.

Rubatzky, V.E. and Yamaguchi, M. (1999) . World Vegetables : Principles, Production and Nutritive Values. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland, U.S.A., 615 p.

Salunkhe, D.K., and Kadam, S.S. (1998) . Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, composition, Storage and Processing. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 721 p.

Scaife, A. and turner, M. (1983) . Diagnoses of mineral disorder in plants, volume 2, Vegetables. Her Majesty,s Stationery Office, London

Tachibana, S. (1989) . Respiratory response of detached roots to lower temperature in cucumber and fig leaf gourd grown at 20 ^{0} C root temperature. J. Japan. Soc. Hort. Sci., 58: 333-337.

Takahashi, H., Saito, T. and Suge, H. (1981) . Intergeneri translocation of floral stimulus across a graft union in monoecious Cucurbitaceae with special reference to the sex

expression in cucumber. Plant & Cell Physiolo., 23: 1-9.

Tang, C.; Robson, A.D. and Dilworth, M.J. (1990) . A split-root experiment shows that iron is required for nodule initiation in *Lupinus angustifolius* L. New Phytol., 115: 61-67.

Tinker, P.B.; Jones, M.D. and Durall, D.M. (1992) . A functional comparison of ecto- and endomycorrhizas. In "Mycorrhizas in Ecosystem" (eds. D.J. Read, D.H. Lewis, A.H. Fitter and I.J. Alexander) . pp. 303-310. CBA International, Wallingford, UK.

Tiokoo, S. K., Mathai, P.J. and Kishan, R. (1979) . Successful graft culture of tomato in bacterial wilt sick soil. Current Sci., 48: 259-260.

Tryon, E.H., Poe, Jr.S. and Gromory, H.L. (1980) . Dispersal of vegetable leaf miner on transplant production range. Fla. Ent., 63:292-296.

Ulrich, A., Mostafa, M.A.E. and Allen, W.W. (1980) . Strawberry, deficiency symptoms: A visual and plant analysis guide to fertilization. University of California, division of Agricultural Science, 58 p.

Watterson, J.C. (1985) . Tomato disease. Petoseed company, Inc. Saticoy, California, 47 p.

Weng, Z. X., Li, B.D. and Feng, D.X. (1993) . Study on enhancement of cucumber resistance and yield by grafting on *Cucurbita ficifolia*. Chinese's Vegetables, 3: 11-15. (c.a. Computer Search Abstr.) .

Wien, H.C. (1997) . The Physiology of Vegetable Crops, CAB International Wallingford, U.K., 662 p.

Wien, H.C. (1997) Peppers. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K.,

pp., 259-294.

Wien, H.C. (1997) The cucurbits: Cucumber, Melon, Squash and Pumpkins.. In Wien, H.C. (ed) The Physiology of Vegetable Crops, CAB International, Wallingford, U.K., pp., 345-386.

Winsor, G. and Adams, P. (1987) . Diagnoses of mineral disorders in plants. volume 3, Glasshouse Crops. Her Majesty,s Stationery Office, London, 168 p.

Yazawa, S., Kenmi, T., Uemura, N. Adachi, K. and Takashima, S. (1980) . Use of interspecific hybrids of Capsicum a rootstock for green pepper growing. Sci. Rpt. Kyoto Prefc. Univ. Agric., 32: 25-29. (in Japanese with English summary) .

Zitter, T. A., Hopkins, D. L. and Thomas, C. E. (1996) . Compendium of cucurbit diseases. The American Phytopathology Society, St. Paul, Minnesota,

المحتويات

